Radioamator

i krótkofalowiec

7

1965

LIPIEC

TREŚĆ NUMERU

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICY

157 Postępy w konstrukcji lamp na fale centymetrowe i milimetrowe

157 Przenośny elektrokardiograf

157 Sygnalizator czynności serca

157 Urządzenie do magnetycznego zapisu obrazu przez sztuczne satelity

158 Wielozakresowy odbiornik tranzystorowy

158 Nowy system spawania za pomocą strumienia elektronów

ARTYKUŁY OGÓLNE

158 Nowa lampa PCL 200 — mgr B. Gonet

159 Proste elektronowe instrumenty muzyczne — Cz. I — Instrument jednogłosowy z multiwibratorem — mgr inż. Michał Proniewski

163 Wobulator z lampą reaktancyjną — M. K.

170 Przetwornica tranzystorowa 30 W — mgr inż. Jan Wójcikowski

171 Tranzystory TG37—TG40 polskiej produkcji — mgr inż. Filomena Grodzicka

172 O nagłośnianiu — mgr inż. Aleksander Witort

III okł. Radiotelefon dla GOPR-u — W. Nietyksza, W. Chojnacki

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

168 Turystyczny odbiornik tranzystorowy „Selga" — mgr inż. Cz. Klimczewski

173 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

179 Magnetofonowy zapis rozmów telefonicznych — mgr inż. Jacek Chlipalski

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

180 Tranzystorowy stabilizator temperatury w pomieszczeniu zamkniętym — inż. Edward Wągrodzki

IV okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

porady

P. Andrzej Boryński, Kraków. Głośnik stosowany w odbiorniku „Eltra" może być włączony bezpośrednio w obwód kolektora tranzystorów takich jak TG50, TG52, TG55, natomiast tranzystor TG5 nie jest tranzystorem mocy. Jako transformator wyjściowy można zastosować jedynie transformator własnej konstrukcji, gdyż przemysł nie produkuje odpowiedniego typu transformatora. Orientacyjna liczba zwojów: 500 i 50, rdzeń typu T-4. Włączenie słuchawki w charakterze głośnika nie da żadnych rezultatów.

P. Jerzy Wiśnicki, Tarnów. Naszym zdaniem, którego nie należy traktować jako wypowiedzi autorytatywnej, pocztówki dźwiękowe mogą być wykonywane sposobem amatorskim, nie podlegają bowiem — przynajmniej w naszym kraju — ograniczeniom patentowym. Natomiast zawodowe wykonywanie takich nagrań w celach zarobkowych przez odpowiedni zakład fachowy wymaga zezwolenia, które można uzyskać w Wydziale Przemysłu właściwej Rady Narodowej. Przy wykonywaniu tego rodzaju usług nie obowiązują normy techniczne; po prostu klienci nie będą ich kupować w razie nieodpowiedniej jakości.

ogłoszenia

ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ Łódź, ul. Piotrkowska 116 — wysyła za pobraniem słuchawki radiowe 150.— zł, mikrosłuchawki 54.— zł, wkładki mikrofonowe krystaliczne 50.— zł.

KUPIĘ odbiornik komunikacyjny. Wojciech Kurpiel, Góra Śląska, ul. Nowotki 24.

SPRZEDAM przyrząd do badania lamp radiowych typu Max Funke, model W-18. Szczurek Józef, Wadowice, M. Wadowity 1/6.

UWAGA CZYTELNICY

Z uwagi na sezon urlopów letnich Redakcja wstrzymuje na okres 2 miesięcy (tj. lipiec—sierpień) udzielanie porad technicznych.



Wydawca: WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Warszawa ul. Kazimierzowska 52 tel. 45-00-61

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch". Można również dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Wronia 23.

Prenumeraty przyjmowane są do dnia 10. miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty: kwartalna zł 15.—, półroczna zł 30.—, roczna zł 60.—.

Prenumeratę za granicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88. Konto Nr 1-6-100024.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — w cenie 4 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 40 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 3.VII.1965 r. Druk ukończono 12.VII.1965 r.

Druk. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 10. Zam. 807. E-50.

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY
NACZ. RED. inż. M. Wargalla
SEKR. RED. E. Grudzińska
SEKR. TECHN. H. Słuczyńska

Radioamator i Krótkofalowiec polski

ADRES REDAKCJI:
Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1
Tel. 21-34-06

ROK 15 • LIPIEC 1965 R. • NR 7

z kraju i zagranicy

POSTĘPY W KONSTRUKCJI LAMP NA FALE CENTYMETROWE I MILIMETROWE

Rozwój techniki satelitarnej, radarowej radioastronomii zmusza technologów i konstruktorów do nowych opracowań lamp nadawczych coraz większych mocy i na coraz krótsze fale.

Rysunek 1 przedstawia widok klistronu o mocy 20 kW dla częstotliwości 5,9—6,4 GHz, przeznaczonego do pracy w satelitarnych stacjach naziemnych. Klistrony tego typu opracowała i produkuje firma VARIAN. W jej programie produkcyjnym przewidziano również klistron o mocy 100 kW dla częstotliwości 7,75 GHz oraz lampę 20 kW z falą bieżącą na częstotliwości 7,9 GHz.

Dla modulatorów impulsowych produkuje firma WESTINGHOUSE lampy elektronowe o mocy szczytowej 80 MW. Katoda tej lampy wykonana z torowanego wolframu żarzona jest 3-fazowym prądem rzędu 390 A na włókno. Maksymalne napięcie anodowe wynosi 80 kV, zaś impuls anodowy prądu 1400 A. Moc tracona w tej lampie chłodzonej wodą wynosi 375 kW.



Rys. 1

Dla urządzeń radarowych firma RAYTHEON produkuje magnetrony o mocy w impulsie równej 1 MW przy częstotliwości (regulowanej w sposób ciągły) 1250÷1350 MHz.

Ponadto firma OKJ — ELECTRONICS wyprodukowała miniaturowy klistron refleksowy dla częstotliwości 34÷36 GHz (fala 8 mm) przeznaczony dla samolotowych urządzeń pokładowych. Wymiary lampy: średnica 36 mm, wysokość 60 mm; przy napięciu 400 V moc wyjściowa wynosi 150 mW.

PRZENOŚNY ELEKTROKARDIOGRAF



Rys. 2

Firma angielska NEWMARK Instruments Ltd. wyprodukowała elektrokardiograf o wyjątkowo małych wymiarach: 229 × 154 × 94 mm i ciężarze 3,6 kg (rys. 2). Jest on całkowicie tranzystorowany i stanowi niezastąpiony przyrząd dla lekarza-kardiologa podczas jego wizyt domowych. Przyrząd zasilany jest z akumulatorków; jest w nim wbudowany również prostownik do ładowania.

SYGNALIZATOR CZYNNOŚCI SERCA

Spośród nowego przenośnego sprzętu elektromedycznego zasługuje na uwagę opracowany przez firmę TELDIX odbiornik i wzmacniacz impulsów serca (rys. 3). Przyrząd ten poprzez dwie elektrody przyklejone do przegubów rąk pacjenta wzmacnia impulsy serca (EKG) i zamienia na tony słyszalne przy

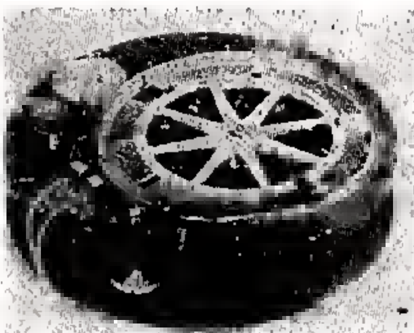


Rys. 3

użyciu głośnika. W ten sposób w przypadku np. porażenia prądem, gdy trudno jest wyczuć uderzenia pulsu wskutek zjawiska „migotania serca" aparat umożliwia nawet laikowi stwierdzenie pracy serca. Podobnie można śledzić słuchowo pracę serca również podczas operacji.

URZĄDZENIE DO MAGNETYCZNEGO ZAPISU OBRAZU PRZEZ SZTUCZNEGO SATELITY

W satelicie meteorologicznym „Tiros" pracuje videomagnetofon (rys. 4) o następujących parametrach: kaseta z taśmą (bez końca) o długości 61 m i szerokości 6,35 mm, szybkość przesuwu taśmy 10,2 mm/sek. w czasie zapisu przy mocy 0,3 W pobieranej przez silnik. Przy odtwarzaniu — szybkość przesuwu taśmy 30,5 cm/sek przy mocy poniżej 1 W pobieranej przez silnik. Równomierność obrotów silnika utrzymywana jest w granicach 1%. Magnetofon ten pracował przez 17 miesięcy (zamiast jak zakładano — 6 miesięcy), przy czym pogorszenie nastąpiło wskutek zużycia taśmy.



Rys. 4

Dla satelitów międzyplanetarnych opracowano nowe urządzenie o jeszcze bardziej zaostrzonych parametrach. Objętość kasety zwiększono do 365 m taś-

my o szerokości 12,7 cm, przy czym pewność pracy ma być zagwarantowana na okres 9 miesięcy.

WIELOZAKRESOWY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY



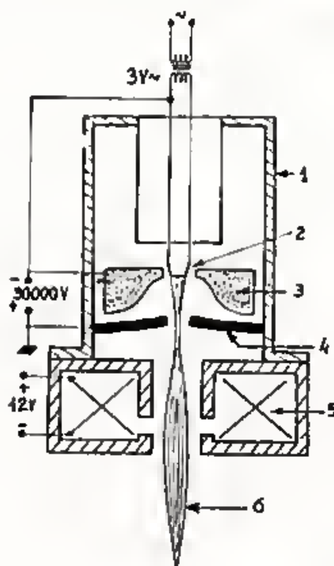
Rys. 5

Szczytem marzeń dla znawców i hobbystów odbiorników tranzystorowych jest wyprodukowany ostatnio przez firmę GRUNDIG odbiornik „Satellit" (rys. 5). Przewidziano w nim 10 zakresów dla fal krótkich od 10 m do 187 m, w tym 6 rozciągniętych dla pasm radiofonicznych 16, 19, 25, 31, 41 i 49 m, zakres fal średnich, długich i UKF. Odbiornik zawiera 18 tranzystorów i 2 głośniki; przy mocy wyjściowej 2 W zasilany jest z baterii lub z sieci. Wymiary: 41 × 22,5 × 12 cm.

NOWY SYSTEM SPAWANIA ZA POMOCĄ STRUMIENIA ELEKTRONÓW

Dla bardzo dokładnego spawania stosowanego w różnych podzespołach i elementach konstrukcyjnych sztucznych satelitów stosuje się ostatnio spawanie strumieniem elektronów.

Zasada działania urządzenia dla spawania elektronowego przedstawiona jest na rysunku 6. W pomieszczeniach o próżni 10^{-4} mm Hg. wytwarza się strumień elektronów, który pod wpływem wysokiego napięcia około 30 kV nabiera energii kinetycznej — zamieniającej się na energię cieplną w miejscu spawania. Za pomocą cewki skupiającej uzyskuje się bardzo wyostrzony strumień elektronów — pozwalający na dokonywanie spawów o stosunku szerokości do grubości jak 1 : 20.



Rys. 6

1 — obudowa palnika, 2 — włókno wymienne, 3 — katoda, 4 — anoda, 5 — cewka skupiająca, 6 — strumień elektronów

„Palnik" elektronowy jest ruchomy i sterowany z zewnątrz przez operatora (rys. 7).

Dzięki spawaniu w próżni otrzymuje się bardzo czysty spaw nawet tak utleniających się materiałów, jak tytan, beryl, cirkon, uran itp.

Natężenie prądu strumienia elektronów wynosi do 250 mA i może być regulowane. Ponieważ napięcie zasilające nie przekracza 30 kV, przy spawaniu wytwarzane są bardzo „miękkie" promienie rentgenowskie, które jednak dzięki specjalnej osłonie całej aparatury nie stanowią dla operatora niebezpieczeństwa. Urządzenie produkowane jest przez firmę „Sciaky" — Chicago.



Rys. 7

NOWA LAMPA PCL 200

W układzie wzmacniacza wizji stosuje się obecnie powszechnie lampę PCL 84. Ostatnio firma „Telefunken" skonstruowała nową lampę—typ PCL 200, przeznaczoną do pracy w tym układzie. Różni się ona od PCL 84 głównie systemem pentodowym. Nachylenie charakterystyki pentody lampy PCL 200 wynosi 18 mA/V przy prądzie anodowym 41 mA. Tak duże nachylenie pozwala na zastosowanie mniejszego opornika w jej obwodzie anodowym, a zatem dopuszcza zwiększenie pojemności równoległych w tym obwodzie, przy zachowaniu tego samego wzmocnienia i szerokości pasma. Jest to oczywiste, gdyż górna granica pasma przenoszenia dla wzmacniacza oporowego określona jest wzorem:

$$f_w = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{R_a C_o}$$

gdzie:

R_a — oporność anodowa,

C_o — pojemność w obwodzie anodowym równoległa do R_a.

Dla nowej lampy — zastosowanie opornika anodowego 2,2 kΩ pozwala zwiększyć pojemności szkodliwe w obwodzie anodowym do 60 pF (przy zachowaniu odpowiedniego wzmocnienia i pasma przenoszenia 4,8 MHz). W tych warunkach kineskop może być oddalony o kilka metrów od odbiornika. Pojemność przewodu doprowadzającego sygnał wizyjny do kineskopu nie będzie powodowała zmniejszenia szerokości pasma przenoszenia. Ręczna regulacja kontrastu może być zastosowana bezpośrednio w obwodzie anodowym. Jest to korzystne, gdyż utrzymuje się wtedy stały punkt pracy wzmacniacza, co ułatwia projektowanie układu selektora, układu ARW oraz wzmacniacza fonii.

mgr B. Gonet

mgr inż. Michał Praniewski

PROSTE ELEKTRONOWE INSTRUMENTY MUZYCZNE

Część I

Opracowany przeze mnie artykuł stanowi przegląd praktycznych rozwiązań układu prostych elektronowych instrumentów muzycznych jednogłosowych lub akordowych z ograniczoną liczbą generatorów. Wychodzę z założenia, że praktyka radioamatorska również w dziedzinie elektromuzyki powinna zaczynać się od układów zrozumiałych dla nowicjusza, nie wymagających dużych nakładów pieniężnych, łatwych w wykonaniu i dających wykonawcom satysfakcję uzyskania frapujących efektów dźwiękowych. Dla początkującego w tej dziedzinie radioamatora niemałe znaczenie ma np. fakt, że instrument monofoniczny może być przystawką do odbiornika radiofonicznego lub dowolnego wzmacniacza, nie koniecznie najwyższej jakości.

Działanie opisanych tu układów zostało sprawdzone przeze mnie w ciągu kilkuletniej pracy w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka. Elementy elektroniczne są dostępne w kraju, przy czym intencją moją jest, aby radioamator dobrze poznawszy działanie opisanych układów nie starał się ich ślepo kopiować, lecz przystosowywał je do własnych gustów i możliwości (np. posiadanych już elementów). Dlatego podanym tu schematom towarzyszą komentarze niezbędne do ich zrozumienia oraz wskazówki dotyczące wyboru rozwiązań i wnoszenia usprawnień.

Artykuł w poszczególnych swych częściach zawiera opis:

I — Instrumentu jednogłosowego na multiwibratorze o zakresie 5 oktaw z zastosowaniem dwóch dzielników częstotliwości (dwie suboktawy) oraz generatora „wibrato". Opis obejmuje układy filtrów formantowych, zapewniających głosy: klarnetu, fletu, instrumentów smyczkowych (violino), saksofonu i rogu. Suboktawy dają typowe brzmienia klarnetowe bez stosowania filtrów. Układ zawiera 6 lamp ECC 82 oraz jarzeniówkę stabilizacyjną SG4S (lub SG1P);

II — Uproszczonego instrumentu jednogłosowego na tranzystronie o zakresie 3,5 oktawy z dwukrotnym dzieleniem częstotliwości. Będą tu omówione: możliwość zastąpienia generatora wibrato generatorem unisonowym, układ na jednej triodzie do formowania narastania i zanikania dźwięku, filtry formantowe dla imitacji szeregu brzmień, podobnie jak w poprzednim układzie;

III — Fragmentów układów i zasad budowy instrumentów dwugłosowych oraz wielogłosowych (polifonicznych) z ograniczoną liczbą generatorów.

Przyjmuję, że Czytelnikowi znane są zamieszczone w numerach 10÷12/1963 naszego miesięcznika artykuły inż. K. Wideńskiego pt. „Organy elektronowe".

Instrument jednogłosowy z multiwibratorem

Radioamatora interesują przede wszystkim te konstrukcje, które nie przekraczają jego możliwości finansowych. Dlatego budowa dużych polifonicznych organów elektronowych jest przeważnie nierealna. Natomiast wykonanie instrumentu monofonicznego jest zadaniem stosunkowo łatwym i może być dobrym startem do późniejszych bardziej złożonych konstrukcji.

W instrumencie monofonicznym liczba użytych lamp jest niewielka, a wymagania co do odbioru pozostałych elementów i sposobu ich montażu — na ogół małe. Można zmontować układ, np. na chassis jakiegoś odbiornika radiofonicznego, bez większej dbałości o estetykę konstrukcji, którą można ukryć. Gra się za pomocą klawiatury umieszczonej oddzielnie. Klawiaturze należy stawiać wysokie wymagania, od jej bowiem funkcjonowania zależy łatwość gry.

Wymiary klawiszów powinny w miarę możności być takie same, jak w innych instrumentach klawiszowych: fortepianie, fisharmonii, a w najgorszym przypadku — akordeonie. Ze względu na wymaganą precyzję, klawiatura jest najtrudniejszą do wykonania częścią instrumentu. Sytuację znacznie upraszcza okoliczność, gdy konstruktor dysponuje gotową klawiaturą od pianina lub całym pianinem.

Firma „Hammond Instrument Company" w Chicago, znana ze swych znakomitych organów elektromechanicznych, produkowała do niedawna modele elektroniczne jednogłosowe typu „Solovox". Skonstruowano je tak, aby umożliwiały ich przymocowanie do obudowy fortepianu lub pianina przed i nieco poniżej klawiatury. Dzięki temu muzyk może łatwo posługiwać się obydwoma instrumentami. W ciągu 1959 roku sprzedano ok. 750 tys. tych instrumentów. Na popyt wpływała łatwość gry (co jest oczywiste w odniesieniu do solowego instrumentu klawiszowego o dźwiękach ciągłych), niska cena i bardzo przyjemne doznania słuchowe dzięki połączeniu ciągłych „elektronicznych" dźwięków „Solovoxu" z kontrastującym akompaniamentem pianina. Zamiast budowy odpowiednika „Solovoxu" radioamatorowi można polecić dokonanie odpowiednich przeróbek w pianinie, co nie powinno oczywiście, prowadzić do jego uszkodzenia, lub umniejszenia dotychczasowych walorów muzycznych.

Przedstawiony na rysunku 1 układ, aczkolwiek znacznie prostszy niż którykolwiek z modeli „Solovox", doskonale nadaje się do takiego zastosowania. Wystarczy umieścić pod przednią częścią klawisza (lub nad tylną jego częścią) po parze kontaktów (k_1, k_2 ... do k_{61}), które byłyby zwierane przy nacisku na klawisz, połączyć je z „linią" oporników regulowanych, które łatwo zmieścić w pobliżu kontaktów, i całość połączyć trzema przewodami z resztą układu, która może znajdować się zdala od pianina. Podobnie można doprowadzić w pobliże rąk grającego przełączniki — rejestry instrumentu, zapobiegając ewentualnemu powstawaniu przydźwięków przez ekranowanie przewodów niosących sygnały muzyczne.

Czytelnik może mieć wątpliwości dotyczące wspólnego brzmienia pianina i instrumentu elektronowego, gdy mają wspólną klawiaturę. Otóż, w tej części klawiatury, która zawiera kontakty, można wygłuszać dźwięk pianina. Wytłumianie całego pianina moderatorem ręcznym lub lewym pedałem upośledza akompaniament i nie jest zalecane. Znacznie lepiej byłoby dokonać przeróbki polegającej na wytłumianiu tylko tej części klawiatury, która jest zajęta przez istrument elektronowy. Zazwyczaj przeznacza się dla niego prawą część. Należy tu zainstalować moderator ręczny, posiadający dźwignię wychodzącą na zewnątrz, za pośrednictwem której można by lekko przyciskać do strun materiał tłumiący, jak filc, flanela itp. Trzeba jednak dodać, że możliwa jest gra i bez tłumienia dźwięków pianina. W tym celu należy tak umieścić kontakty, aby już nieznaczne wgłębienie klawisza powodowało dźwięk z głośnika, a więc – przed dźwiękiem pianina. Gdy przy dalszym ruchu klawisza pojawia się ten ostatni, wprowadza on pewne dodatkowe przyjemne brzmienie, którego siła zależy od siły nacisku na klawisz. Delikatnie operując klawiszami można w ogóle nie wywoływać dźwięku pianina.

Pożądane jest, aby muzyk miał możność w dowolnym momencie włączać i wyłączać instrument elektronowy lub pianino (prawą jego część).

Omówimy teraz układ przedstawiony na rysunku 1. Składa się on z następujących członów:

– generatora wiodącego, którym jest multiwibrator niesymetryczny ze sprzężeniem katodowym (lampa *V1*),

– wtórnika katodowego, oddzielającego od generatora wiodącego jego obciążenie: filtry formantowe (trioda lampy *V3*),

– dwóch stopni dzielnika częstotliwości, obniżających dźwięk pochodzący z generatora wiodącego o jedną i dwie oktawy, na przerzutnikach (triggerach) – lampy *V5* i *V6* i sterowanych poprzez lampę *V4*,

– generatora wibracji dźwięku („wibrato") – lampa *V2* – generatora o układzie podobnym do generatora wiodącego, ale dzięki tzw. mostkowi Wien'a, wytwarzającego drgania zbliżone do sinusoidalnych.

Multiwibratory od dawna zwracały na siebie uwagę konstruktorów instrumentów muzycznych swymi dwiema zaletami:

● jako „generatory wielu drgań" dają dźwięk przyjemny, bogaty w składowe harmoniczne,

● umożliwiają przestrajanie w dużym zakresie częstotliwości zmianą jednego tylko elementu *R*. Zakres ten sięga na ogół 3,5 oktawy. Wystarcza to dla instrumentu monofonicznego, na którym się gra jedną ręką.

W celu rozszerzenia zakresu stosuje się wówczas rejestry przesuwające wszystkie dźwięki klawiatury o oktawę w górę lub w dół. Tak właśnie rozwiązano monofoniczny instrument produkcji Bydgoskiej Fabryki Akordeonów – „Sonatinę". W opisywanym układzie takiej manipulacji można do

Rys. 1. Schemat monofonicznego instrumentu elektronowego z multiwibratorem jako generatorem wiodącym

konywać zmieniając pojemność C w multiwibratorze (lampa $V1$). Przy zmniejszeniu tej pojemności o 50% nastąpi przesunięcie o oktawę w górę, przy jej zwiększeniu o 100% — o oktawę w dół. Zważywszy jednak, że wartość C jest rzędu dziesiątków tysięcy pikofaradów, a odchyłki rzeczywistej pojemności od wskazanej na kondensatorze mogą wynosić 10 do 20%, łatwo zrozumieć trudności w dokładnym uzyskaniu owych 50- lub 100-procentowych zmian, a zatem i dokładności strojenia po zmianie pojemności. Powstaje konieczność doboru pojemności C łączeniem równoległym kilku małych kondensatorów, co komplikuje układ i samą czynność strojenia. Gdy posiadamy klawiaturę o większym zakresie, lepiej mieć generator, który pokrywałby ten zakres. W przedstawionym układzie udało się uzyskać zakres ponad 5 oktaw na specjalnie dobranym multiwibratorze niesymetrycznym (jak dowiemy się później, multiwibratory takie są niezastąpione w „oszczędnościowych" instrumentach polifonicznych, umożliwiających grę dwiema rękami, a więc wymagających klawiatury o większym zakresie).

Dokładny opis zjawisk elektrycznych zachodzących w opisywanym multiwibratorze zająłby wiele miejsca, zwłaszcza że zjawiska w nim zachodzące są bardziej skomplikowane niż w multiwibratorze symetrycznym. Odsyłam interesujących się tym tematem czytelników do dość obszernej literatury poświęconej elektronicznym układom impulsowym. Podstawowa zasada działania multiwibratora została tu zachowana: każdy z dwóch stopni wzmocnienia, z których składa się multiwibrator, posiada dodatnie sprzężenie zwrotne poprzez swego sąsiada. W opisanym multiwibratorze sprzężenie to dokonuje się przez kondensator C oraz wspólny opornik katodowy 10 kΩ (górny). Częstotliwość generatora jest regulowana opornością R za pośrednictwem klawiatury. Potencjometr R_1 służy do dokładnego dostrajania instrumentu w granicach półtonu. Interwały muzyczne na klawiaturze zostają przy tym zachowane.

O ile wartości graniczne oporności w siatce prawej triody lampy $V1$ decydują o zakresie przestrajania częstotliwości multiwibratora, a jak wiadomo, można właściwym doborem minimalnej wartości tej oporności zapewnić zakres przekraczający 5 oktaw, to wartość pojemności C decyduje o położeniu tego zakresu na skali częstotliwości, tj. o częstotliwości najniższego i najwyższego spośród uzyskiwanych tonów. Przy pięciooktawowym zakresie zaczynającym się od c (65,41 Hz) i kończącym się na c_4 (2093 Hz) wartość C wynosi orientacyjnie około 0,015 μF. Należy ją dobierać doświadczalnie, starając się utrzymywać suwak potencjometru R_1 w położeniu środkowym, aby zapewnić możność dokładnego dostrojenia najwyższego tonu i całego instrumentu.

Oporność R składa się z połączonych szeregowo oporności klawiszowych. Po otrzymaniu żądanej częstotliwości górnego tonu klawiatury odpowiednim doborem pojemności C i opornika, którego wartość określono w przybliżeniu na ok. 20 kΩ (przybliżone dostrojenie górnego tonu), należy ten ton dostroić dokładnie potencjometrem R_1, a następnie kolejno dobierać oporności klawiszowe, zaczynając od przedostatniego klawisza z prawej strony.

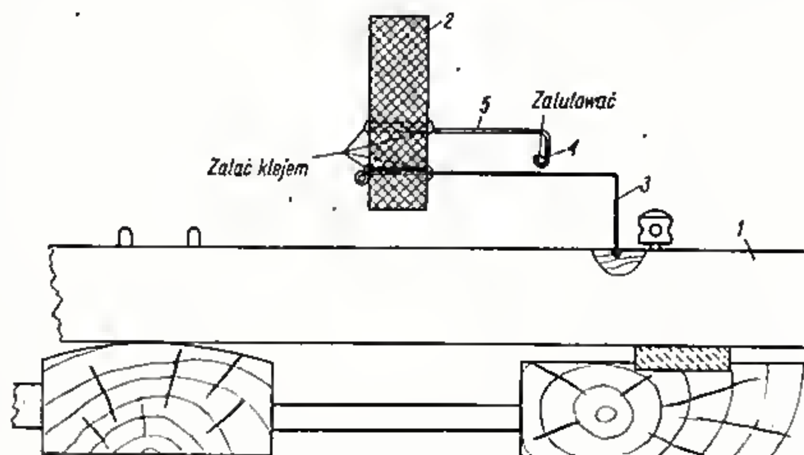
Stabilność oporności klawiszowych decyduje o stabilności strojenia, a zwłaszcza o stabilności interwałów muzycznych na klawiaturze. Stąd zastosowanie regulowanych oporników warstwowych typu PR 102 (produkcji TELPOD) lub PK-300 (produkcji OMIG) nie można uznać za rozwiązanie szczęśliwe, gdyż oporności ich znacznie zmieniają się w czasie. Oporniki stałe zapewniają lepszą stabilność, przy czym najlepsze są tu oporniki warstwowe wysokostabilne (klasa I wg IEC), używane do przyrządów pomiarowych. Dobór oporników stałych jest jednak uciążliwy, wymaga dużego ich zapasu, a czasami jest prawie niemożliwy. Optymalnym rozwiązaniem wydaje się stosowanie stałych oporników warstwowych o mocy 0,1–0,25 W, dopełnionych niewielkimi opornościami zmiennymi, którymi mogą być poza poprzednio wymienionymi opornikami regulowanymi również oporniki drutowe regulowane suwakami lub odwijaniem zwojów.

Dla 5-oktawowej klawiatury (61 klawiszów) o podanym poprzednio zakresie wysokości tonów maksymalne wartości regulowanych oporności klawiszowych powinny wynosić odpowiednio (licząc od ostatniego klawisza z prawej strony): 12 razy po 1 kΩ, 8 razy po 2 kΩ, 10 razy po 5 kΩ, 10 razy po 10 kΩ, 10 razy po 25 kΩ i 10 razy po 50 kΩ.

Prościej i z lepszym wynikiem można zastosować kontakty wykonane samodzielnie z drutu. Drut ten powinien wykazywać trzy własności: dużą sprężystość, dobrą przewodność elektryczną i odporność na korozję. Warunki takie spełniają w dostatecznym stopniu druty z brązu, mosiądzu, nowego srebra itp. Wygląd kontaktów, sposób ich zamocowania i usytuowania w stosunku do klawiatury przedstawia szkicowo rysunek 2.

Kontakty montuje się na listwie z materiału izolacyjnego, takiego jak getinaks lub tekstolit. W tym celu należy w listwie wywiercić szereg otworów o średnicy ok. 1,5 mm, po jednym na każdy klawisz. Do otworów tych należy wstawić kontakty ruchome, wykonane z odcinków drutu Ø ok. 0,5 mm i z jednej strony zagięte w tzw. „oczko". Następnie otwory należy zalać klejem, np. BWF lub uniwersalnym (do sklejania drewna, szkła i metali). Trzeba zwrócić uwagę przy wyborze kleju, aby wytrzymywał on temperaturę lutowania cyną (ok. 250°C), gdyż będzie na nią narażony po zaschnięciu. Kleje polimeryzujące zazwyczaj wytrzymują tę temperaturę. Ponadto trzeba pamiętać o odtłuszczeniu powierzchni klejonych trójchloroetylenem.

Kontakt nieruchomy jest, jak widać, jednym odcinkiem drutu rozpiętym wzdłuż klawiatury. Należy go zawiesić na wspornikach z nieco grubszego drutu i umocowanych klejem do listwy podobnie jak kontakty ruchome (nieco u góry i pomiędzy kontaktami ruchomymi). Kontakt nieruchomy należy przylutować do wsporników. Ilość wsporników zależy od średnicy kontaktu nieruchomego (powinna być zapewniona dostateczna jego sztywność). Oporniki klawiszowe należy przylutować do „oczek" kontaktów, a w miarę potrzeby można także „oczka" z drutu miedzianego wstawić dodatkowo w dogodnych miejscach, umocowując je podobnie jak wsporniki i kontakty ruchome. W klawiszach należy porobić wgłębienia (np. przez nakłucie), po czym przymocować listwę z kontaktami do boków obudowy (pianina) i zagiąć kontakty ruchome pod kątem prostym tak, aby końce ich opierały się



Rys. 2. Przekrój przez tylną część klawiatury i listwę z kontaktami
1 — klawisz, 2 listwa z materiału izolacyjnego, 3 — kontakt ruchomy, 4 — kontakt nieruchomy, 5 — wspornik kontaktu nieruchomego

Kontakty klawiszowe nie powinny sprawiać większych trudności konstruktorowi. Zazwyczaj w konstrukcjach amatorskich zaleca się stosowanie płaskich kontaktów przekaźnikowych. Jednakże trudno je zdobyć w potrzebnej ilości, a poza tym wymagają one dużej ilości elementów umocowujących i dość znacznego momentu gnącego podczas zwierania, co może być poważnym obciążeniem dla palców grającego. Na pewno żaden pianista nie zgodzi się na odczuwalne zwiększenie siły potrzebnej do wgłębienia klawisza.

o klawisze we wgłębieniach. Teraz naciśnięcie klawisza i podniesienie tylnej jego części powoduje niemal natychmiastowe dołączenie kontaktu ruchomego do nieruchomego. Spojrzenie na rysunek 2 rozwiewa obawy o sprawność pianina po wmontowaniu kontaktów. Kontakt nieruchomy, jak wynika ze schematu, jest dołączony do siatki lewej triody lampy $V1$.

Zastosowany multiwibrator zapewnia dobre legato, gdyż przejście z jednej częstotliwości na drugą dokonuje się natychmiast i bez stanów nieustalonych. Jedynym źródłem zakłóceń może być tutaj zbyt duża (i zmienna przy docisku) oporność przejścia w miejscu styku kontaktów spowodowana ich korozją lub zanieczyszczeniem. Przy naciśnięciu kilku klawiszów odezwie się ton odpowiadający skrajnemu z prawej strony spośród naciśniętych klawiszów. Odjęcie palców od klawiatury, tzn. rozłączenie wszystkich par kontaktów $k_1 \div k_{61}$ powoduje przerwanie pracy multiwibratora, zostaje bowiem wówczas odłączone od siatki prawej triody lampy $V1$ napięcie dodatnie z opornika katodowego 10 kΩ (dolnego), a ujemne napięcie z obu oporników zamyka triodę.

Jak wiadomo, częstotliwość impulsów generowanych przez multiwibrator zależy w znacznym stopniu od wartości napięcia zasilającego. Tę nieprzyjemną własność wykorzystano do wprowadzenia wibracji dźwięku przez połączenie dwóch generatorów: generatora dźwięku z lampą $V1$ i generatora drgań o częstotliwości $5 \div 8$ Hz z lampą $V2$ wspólnym opornikiem 1 kΩ w obwodzie anodowym. Dzięki temu częstotliwość generatora dźwięku zmienia się w takt zmian napięcia wywoływanych przez generator „wibrato". Periodyczna zmiana częstotliwości, tak często stosowana przez muzyków i śpiewaków ożywia dźwięk i czyni go ciekawszym i przyjemniejszym.

Wrażliwość multiwibratora na wartość napięcia zasilającego zmusiła do zastosowania stabilizacji tego napięcia. Jarzeniówka neonowa SG4S (lub SG1P) dzięki swej bardzo płaskiej charakterystyce $U = f(I)$ utrzymuje przy wahaniach napięcia sieci prawie stałe napięcie zbliżone do 150 V. Na wielkość wahań tego napięcia spowodowanych wahaniami napięcia sieci (i napięcia wyprostowanego) wpływa opornik redukcyjny R_r. Wartość tego opornika powinna być możliwie duża.

Dążenie do zwiększania R_r wymaga zwiększania napięcia zasilającego. Zasilacze odbiorników radiofonicznych dają napięcie ok. 250 V. Przy tym napięciu i przy maksymalnym prądzie jarzeniówki wynoszącym 30 mA, minimalna wartość oporności

$$R_r = \frac{U_z - U_{st}}{I_j} = \frac{250-150}{0{,}030} = 3300\ \Omega$$

W naszym przypadku można zastosować opornik 4700 Ω, polepszając stabilizację i nie ograniczając prądu jarzeniówki poniżej dopuszczalnego minimum 5 mA, kiedy jarzeniówka traci właściwości stabilizacyjne. Posługując się przytoczonym wzorem czytelnik może obliczyć oporność opornika redukcyjnego przystosowanego do innego napięcia w zasilaczu.

Na anodach lampy $V1$ występują drgania zbliżone kształtem do prostokątnych. Drgania te są doprowadzone przez kondensator 0,01 μF do wejścia wtórnika katodowego (lewa trioda lampy $V3$), oddzielającego generator od filtrów formantowych. Mała oporność wyjściowa wtórnika w porównaniu z opornością filtrów zapewnia ich efektywne działanie i powoduje, że przy włączeniu kilku głosów ich brzmienia się dodają. Głos klarnetu otrzymuje się niemal bez filtracji drgań generatora, bowiem klarnet wytwarza również przebiegi zbliżone do prostokątnych. Pozostałe głosy także dość wiernie odtwarzają swe pierwowzory, ale należy pamiętać, że dla imitacji instrumentów podanych na schemacie potrzebne jest nie tylko uzyskanie właściwego brzmienia: ważny jest sposób narastania i zanikania dźwięku, który można częściowo dobierać regulatorem siły dźwięku (dynamika).

Filtry osłabiają przechodzący sygnał i wobec tego może zajść konieczność jego wzmocnienia w drugiej połowie lampy $V3$, skąd zasilany jest wzmacniacz poprzez regulator siły dźwięku. Wzmacniaczem mocy może być odbiornik radiofoniczny z wejściem adapterowym. Ze względu na właściwe odtwarzanie poszczególnych głosów i na zapewnienie dostatecznej dynamiki pożądane jest, aby moc wzmacniacza nie była mniejsza niż 3 W. Potencjometr regulatora siły dźwięku najlepiej jest zamontować w pedale nożnym lub kolanowym. Przykład konstrukcji pedału nożnego opisano w nrze 12/1963 miesięcznika. Należy podkreślić, że regulacja siły dźwięku ma bardzo duże znaczenie dla uzyskania odpowiedniej ekspresji i jej obecność jest jedną z zalet instrumentów elektronowych.

Jeżeli wzmacniacz końcowy ma znaczną czułość, to w celu uniknięcia jego przeciążenia należy zrezygnować ze wzmocnienia na drugiej połowie lampy $V3$ i połączyć ją w układzie wtórnika katodowego. Połączenie takie radykalnie zmniejsza również przydźwięki wprowadzane na wejście wzmacniacza.

Stosowanie suboktaw nie jest konieczne. Zaoszczędza się w naszym przypadku 3 lampy, gdy się z nich zrezygnuje. Byłaby to jednak rezygnacja z poważnych dodatkowych walorów brzmieniowych instrumentu. Dźwięk zasadniczy wzbogacony suboktawami dodanymi pojedynczo lub razem nabiera organowego bogactwa i powagi. Opornikami R_I i R_{II} dobiera się pożądany poziom sygnału suboktaw. Wartość R_I jest rzędu 0,5 MΩ, R_{II} — rzędu 150 kΩ. Układ przerzutników dzielących częstotliwość wejściową, zwanych również multiwibratorami bistabilnymi, nie wymaga wyjaśnień, są to bowiem typowe przerzutniki, dostatecznie opisane w literaturze poświęconej technice impulsowej. Sposób doprowadzenia impulsów, których częstotliwość jest dzielona, za pośrednictwem lampy $V4$ zapewnia sprawne funkcjonowanie układu w bardzo dużym zakresie częstotliwości.

Opisany instrument elektronowy, przeznaczony głównie do zainstalowania w pianinie, nie jest oczywiście jedynym możliwym rozwiązaniem układowym i konstrukcyjnym. W następnym numerze rozpatrzony będzie układ instrumentu o nieco mniejszym zakresie tonalnym, ale jednocześnie nieco oszczędniejszy w porównaniu z opisanym w niniejszym artykule.

Czytelnikowi należy się jeszcze wyjaśnienie, dlaczego nie podano układu zbudowanego na tranzystorach. Ekonomiczny punkt widzenia nie przechyla jeszcze całkowicie szali na korzyść tranzystorów zwłaszcza, gdy radioamator rozporządza już zapasem elementów potrzebnych w układach lampowych oraz zasilaczem do odbiornika radiofonicznego (istnieje możliwość wykorzystania odbiornika przeznaczonego już na „emeryturę"). Rozstrzyga jednak kwestia stabilizacji częstotliwości multiwibratora tranzystorowego, dla którego należałoby zrobić dość drogi stabilizowany zasilacz tranzystorowy. Bez stabilizacji instrument tranzystorowy może być tylko zabawką, od której nie wymaga się dokładności strojenia. Ponadto autorowi nie udało się zbudować multiwibratora na tranzystorach, który umożliwiłby uzyskanie zakresu przekraczającego 2,5 oktawy, a taki zakres może być stosowany jedynie w instrumentach-zabawkach.

WYJAŚNIENIE

Ministerstwo Łączności — w związku z otrzymanym pismem anonimowym w sprawie opłat za używanie indywidualnych amatorskich krótkofalowych urządzeń radiowych i wyrażonym życzeniem autora, aby odpowiedź została zamieszczona w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec" — wyjaśnia za pośrednictwem redakcji co następuje:

„Zgodnie z zarządzeniem Ministra Łączności z dnia 18.XII.1954 r. w sprawie opłat za używanie urządzeń radiowych i telewizyjnych (Dziennik Łączności nr 18, poz. 143) posiadacz indywidualnego amatorskiego krótkofalowego urządzenia radiowego nadawczego, lub nadawczo-odbiorczego, obowiązany jest uiszczać opłatę 15 zł miesięcznie, tj. w takiej samej wysokości jak za używanie odbiornika radiofonicznego.

Osoba opłacająca abonament za urządzenie krótkofalowe może korzystać bezpłatnie z odbiornika radiofonicznego i odwrotnie, posiadacz zarejestrowanego radioodbiornika nie ma obowiązku uiszczania opłat za używanie urządzenia krótkofalowego.

Jak widać, wprowadzono pewne udogodnienia również i dla krótkofalowców. Wysoki koszt eksploatacji krótkofalówki, na co powołuje się autor pisma, nie może stanowić podstawy do całkowitego zniesienia opłat od indywidualnych amatorskich krótkofalowych urządzeń radiowych".

WOBULATOR Z LAMPĄ REAKTANCYJNĄ

Wobulator jest przyrządem umożliwiającym obserwację krzywej rezonansu strojonego odbiornika bezpośrednio na ekranie lampy oscyloskopowej. Nie jest to nazwa polska, lecz w naszym języku nie ma dotychczas odpowiedniego określenia.

Poniższy opis dotyczy prostego wobulatora, możliwego do wykonania przez średnio zaawansowanego radioamatora.

W praktyce wobulator oddaje nieocenione wprost usługi, zastępuje generator sygnałowy i outputmetr, a jednocześnie umożliwia obserwację kształtu krzywej rezonansu. Przy strojeniu odbiornika za pomocą wobulatora odpada konieczność tłumienia obwodów sprzężonych z obwodem strojonym, wyłączania automatyki i stopowania heterodyny. Możemy szybko i bezbłędnie określić szerokość przenoszonego pasma dla poszczególnych częstotliwości danego zakresu itp.

ZASADA DZIAŁANIA

Generator pracujący w zakresie częstotliwości 40 MHz, zawierający część triodową lampy ECF 80, modulowany jest częstotliwościowo za pomocą lampy reaktancyjnej. Lampę tę wykonano na części pentodowej lampy ECL 80. Częstotliwość wytwarzana przez ten generator zostaje zmieszana w lampie ECH 81 z częstotliwością otrzymywaną z heterodyny.

Heterodyna jest przestrajana w niewielkich granicach, np. w egzemplarzu modelowym 40,1÷41,5 MHz na pierwszym zakresie i 41,5÷60,0 MHz na drugim zakresie.

Z dwóch zmieszanych częstotliwości otrzymamy zgodnie ze znaną zależnością dwie częstotliwości różnicowe: $f_p = f_1 \pm f_2$, gdzie: f_p — częstotliwość pośrednia, f_1 — częstotliwość pierwszego generatora, f_2 — częstotliwość drugiego generatora.

Na zakresie pierwszym uzyskamy więc:

f_p = 40,0 ± 41,5 = 1,5 MHz oraz 81,5 MHz dla maksymalnej pojemności kondensatora obrotowego, oraz:

f_p = 40,0 ± 40,1 = 0,1 MHz i 80,1 MHz, dla minimalnej pojemności kondensatora obrotowego.

Filtr umieszczony w obwodzie wyjściowym lampy mieszającej eliminuje wszystkie częstotliwości powyżej 30 MHz tak, że na wyjściu otrzymamy częstotliwość przestrajaną w zakresie od 100 kHz do 1,5 MHz, modulowaną częstotliwościowo z dewiacją identyczną jak dewiacja pierwszego generatora, przemiana bowiem nie zmienia dewiacji.

Analogicznie na zakresie drugim uzyskamy częstotliwość przestrajaną w zakresie od 1,5 do 20 MHz.

Tak otrzymany sygnał doprowadzony zostaje przez dzielnik napięcia wyjściowego do strojonego odbiornika. Sygnał ten po wzmocnieniu przez odbiornik i po zdetektowaniu przechodzi na wzmacniacz m. cz., a następnie na płytki odchylania pionowego lampy oscyloskopowej.

Płytki odchylania poziomego zasilane są napięciem 50 Hz z odczepu na uzwojeniu anodowym transformatora sieciowego. To samo napięcie steruje lampę reaktancyjną, a więc zmiana częstotliwości nośnej generatora modulowanego zsynchronizowana jest z odchylaniem promienia elektronowego w lampie oscyloskopowej. W efekcie na ekranie lampy otrzymamy obraz zależny od przenoszenia poszczególnych częstotliwości przez układ badany, czyli obraz krzywej filtrów lub obwodów strojonych. Każdorazowa zmiana dostrojenia natychmiast jest widoczna na ekranie lampy. Uzyskany obraz wiernie odpowiada rzeczywistemu stanowi istniejącemu w odbiorniku tak, że zbędne, a nawet niecelowe jest tłumienie obwodów sprzężonych i odłączanie automatyki.

Sposób przyłączenia przyrządu do odbiornika oraz układ blokowy wobulatora przedstawia rysunek 1.

ZASILANIE I OSCYLOSKOP

Zasilacz rozwiązany jest nieco inaczej, niż normalnie stosowane zasilacze do przyrządów, a to ze względu na konieczność zasilania z tego samego transformatora sieciowego lampy oscyloskopowej, jak i odchylania tejże lampy.

W klasycznym rozwiązaniu zasilacza oscylograficznego dostarcza się do lampy oscyloskopowej wysokie napięcie ujemne względem masy. Płytki odchylające są wtedy na potencjale masy, co znacznie ułatwia pracę, gdyż można wtedy zastosować niskonapięciowe kondensatory sprzęgające oraz uzyskać mniejsze pojemności montażowe, a przy wzmacniaczach prądu stałego — bezpośrednie sprzężenie płytek odchylających z lampami wzmacniaczy (rys. 2).

W naszym przypadku pojemności własne nie mają większego znaczenia, a zastosowana lampa oscyloskopowa typu LB8 wymaga stosunkowo niskiego napięcia anodowego. Z tych względów zastosowano układ od niedawna stosowany w oscylografach.

Za pomocą dodatkowej lampy prostowniczej prostuje się jedną połówkę napięcia anodowego w ten sposób, że otrzymuje się napięcie ujemne względem masy, równe co do wielkości dodatniemu napięciu anodowemu. Tak więc przy zastosowaniu napięcia anodowego 450 V, o czym niżej, uzyskamy również symetryczne względem masy napięcie 900 V do zasilania oscyloskopu.

Transformator sieciowy powinien posiadać uzwojenie żarzenia dla dodatkowej lampy prostowniczej oraz żarzenia lampy oscyloskopowej. Szczególnie uzwojenie żarzenia lampy oscyloskopowej powinno być bardzo dobrze izolowane od pozostałych uzwojeń. Transformator sieciowy wypada dość duży, choć zapotrzebowanie mocy jest niewielkie. Bardzo dobrze byłoby zastosować zamiast lamp prostowniczych suche prostowniki, np. prostowniki typu telewizyjnego, montowane płasko na chassis. Na ujemne napięcie szczególnie nadawałby się doskonale suchy prostownik o minimalnej powierzchni płytek, bowiem pobierany z niego prąd nie przekroczy 2 mA.

Oscyloskop to lampa LB 8, taką bowiem dysponował konstruktor; nadaje się również do tego celu lampa LB 7, OR 1/100, OR 1/60, lub odpowiednie lampy radzieckie.

Rozwiązanie oscyloskopu jest konwencjonalne. Jasność reguluje się przez zmianę napięcia dodatniego na katodzie w stosunku do siatki. Ostrość plamki dobieramy przez regulację napięcia na drugiej anodzie lampy LB 8. Lampy oscyloskopowe są wykonywane z dużym rozrzutem, zwłaszcza produkowane w czasie wojny, a takich lamp LB 8 jest u nas najwięcej, dlatego też praktycznie należy dobrać potencjał na drugiej anodzie przez dobranie wartości oporników (R) 1 MΩ i 3,3 MΩ zaznaczonych na schemacie (rys. 4) gwiazdką, co oznacza dobieranie dokładnej wartości przy uruchomieniu. Przesuwanie obrazu zastosowano tylko w osi pionowej, gdyż przesuwanie w osi poziomej jest zbędne, a nawet niecelowe, a to ze względu na możliwość pomyłek przy odczytywaniu częstotliwości nośnej. Pierwszą anodę lampy oscyloskopowej zasilamy przez dzielnik oporowy 2 × 220 kΩ z napięcia +450 V.

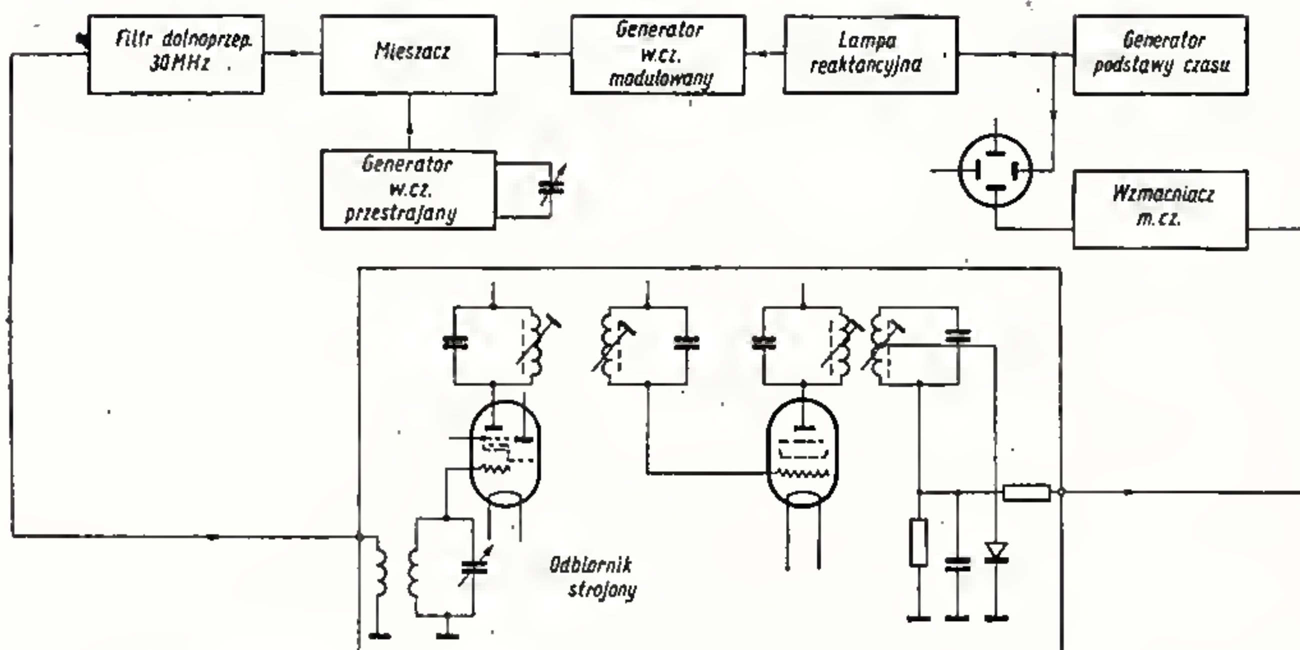
Napięcie na pierwszej anodzie w stosunku do masy powinno zawierać się w granicach 200÷300 V.

Dane transformatora sieciowego wraz z kartą nawojową przedstawiono na rysunku 3.

TRANSFORMATOR SIECIOWY

Transformator sieciowy do omawianego przyrządu trzeba wykonać specjalnie. Nie można tu zastosować żadnego z istniejących transformatorów fabrycznych zarówno ze względu na nietypowe napięcie, jak i znacznie mniejszą indukcję w rdzeniu, niż w przypadku przeciętnych transformatorów fabrycznych. W urządzeniach, w których stosuje się lampy oscyloskopowe, nie można stosować transformatorów pracujących przy dużej indukcji w rdzeniu, gdyż transformator taki wytwarza duże pole magnetyczne, które może zniekształcić promień elektronowy w lampie oscyloskopowej. Ekran magnetyczny nie zawsze usuwa te zakłócenia. Stosuje się ustawienie transformatora takie, aby oś pola magnetycznego nie przebiegała przez lampę, ale i to często zawodzi. Z reguły stosuje się wszystkie podane wyżej sposoby usunięcia wpływu transformatora na lampę.

Transformator w tym wobulatorze o indukcji w rdzeniu około 8000 gausów ustawiony jest dokładnie pod lampą LB 8 i oddzielony od niej blachą stalową ≠ 1,5, która stanowi część konstrukcji, a oś jego pola magnetycznego jest równoległa do osi geometrycznej lampy LB 8.

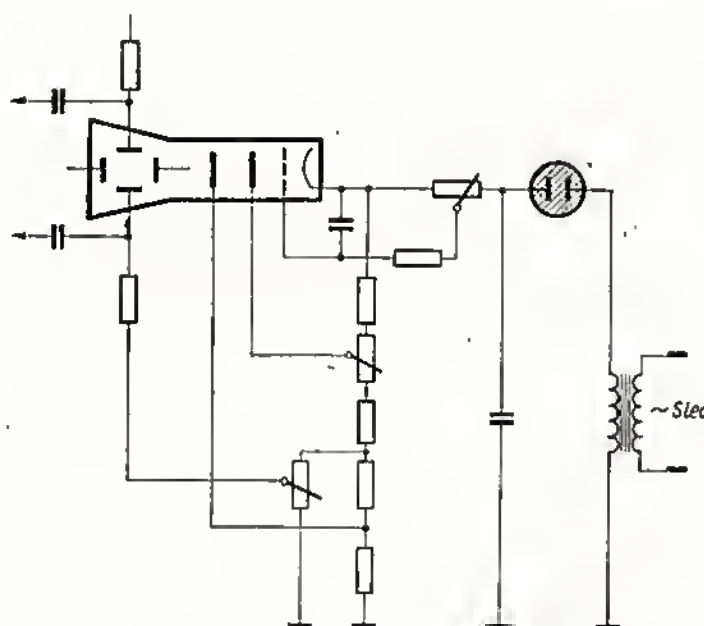


Rys. 1. Schemat blokowy wobulatora i sposób przyłączenia go do odbiornika strojonego

W transformatorze zastosowano rdzeń z odbiornika „Aga" o trochę zwiększonej grubości pakietu. Przekrój środkowej kolumny rdzenia wynosi 15 cm². Pomimo tak dużego rdzenia, przyjęto w uzwojeniu pierwotnym 4,5 zwoja na wolt, w uzwojeniu wtórnym zaś 5 zwojów na wolt.

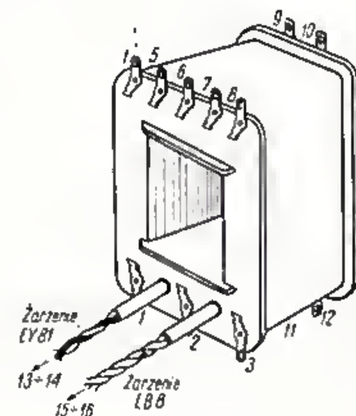
Uzwojenie należy nawijać w kolejności, jak na rysunku, zaczynając od uzwojenia sieciowego. Jako przekładki międzywarstwowe zastosowano papier maszynowy, tzw. przebitkę. Natomiast na izolację międzyuzwojeniową zastosowano preszpan o grubości 0,5 mm. Jest on znacznie lepszy od ceratki olejowej, gdyż lepiej się na nim zwoje układają (lepsze wypełnienie). Przy nawijaniu transformatora trzeba zwrócić szczególną uwagę na uzwojenie anodowe. Ma ono 2 × 450 V, a więc 900 V. Jest to napięcie dość wysokie i łatwo tu o przebicie. Dlatego wykonując to uzwojenie należy zostawić z boków korpusu wolne miejsce (ok. 5 mm).

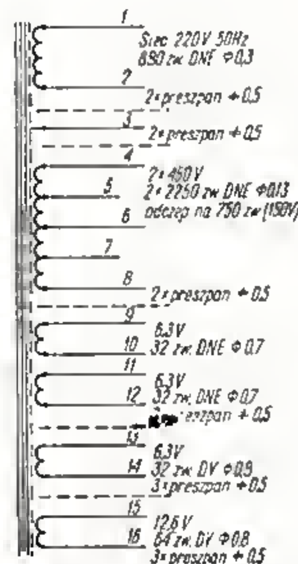
Uzwojenia żarzenia lamp EY 80 i LB 8, które są na wysokim potencjale w stosunku do poprzednich uzwojeń, zostały nawinięte drutem montażowym w izolacji igelitowej. Można by powiedzieć, że jest w tym dużo przesady, ale tak wykonany transformator pracuje zupełnie pewnie.



Rys. 2. Klasyczny układ zasilacza dla lampy oscyloskopowej

Nawiniętą cewkę należy zaimpregnować. Fabrycznie robi się to cerezyną w próżni. Roztopiona cerezyna dostaje się wtedy we wszystkie szczeliny i dokładnie wypełnia całą wolną przestrzeń. W tak zaimpregnowanym transformatorze nie ma wewnątrz powietrza ani pary wodnej. W warunkach amatorskich wystarczy potrzymać cewkę w roztopionej parafinie tak długo, aż przestaną się wydobywać z niej pęcherzyki powietrza. Należy jednak uważać, aby parafina nie zaczęła się gotować.





Rys. 3. Transformator sieciowy, rdzeń „Aga", grubość pakietu 45 mm. Nawijać w kolejności numeracji

WZMACNIACZ MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Pełny układ elektryczny przyrządu przedstawia rysunek 4.

Wzmacniacz małej częstotliwości powinien spełniać dwa warunki: po pierwsze — zapewniać dość duże wzmocnienie (ażeby wysterować lampę oscyloskopową już przy napięciu wejściowym rzędu 300 mV), a po drugie — posiadać dużą amplitudę napięcia wyjściowego. Amplituda ta powinna być tak duża, aby pokryła cały ekran lampy oscyloskopowej bez widocznych zniekształceń. Pasmo przenoszonych częstotliwości nie jest dla nas istotne, gdyż wzmacniacz pracuje na jednej tylko częstotliwości 50 Hz. Dużą amplitudę napięcia wyjściowego uzyskamy przy dużym napięciu anodowym, dlatego też w egzemplarzu modelowym zastosowano napięcie anodowe 450 V. Napięcie jeszcze wyższe byłoby korzystniejsze, lecz jesteśmy tu ograniczeni napięciem roboczym kondensatorów elektrolitycznych, które nie przekracza 500 V. Projektując taki wzmacniacz, musimy znaleźć rozsądny kompromis między wzmocnieniem a amplitudą napięcia wyjściowego.

Dla lampy EF 80 przy napięciu zasilającym 450 V, najkorzystniejszy okazał się opornik anodowy 120 kΩ oraz opornik w siatce ekranującej 300 kΩ. Punkt pracy lampy wpływa na amplitudę napięcia wyjściowego w poważnym stopniu, jednakże opór katodowy może bez szkody dla wzmacniacza zmieniać się w dość szerokich granicach.

ODCHYLANIE POZIOME

Do odchylania poziomego wykorzystano napięcie sinusoidalne 50 Hz symetryczne względem masy. Napięcie to pobierane jest z odczepów na uzwojeniu anodowym transformatora sieciowego. Amplituda tego napięcia powinna wynosić około 2 razy 150÷200 V. Napięciem tym przez przesuwniki fazowe sterujemy bez dodatkowego wzmacniania płytki odchylania poziomego lampy. Napięcie na uzwojeniu anodowym nie jest dokładnie sinusoidalne, gdyż prąd anodowy płynie przez to uzwojenie impulsami.

W zasadzie należałoby zastosować do odchylania oddzielny transformator, a w najgorszym przypadku oddzielne uzwojenie (rozwiązanie to stosuje francuska firma „Ribet des Jardinas"). W amatorskim wykonaniu można sobie jednak pozwolić na rozwiązanie takie, jak w opisanym modelu, bez wyraźnego wpływu na jakość, oczywiście, jeżeli transformator sieciowy nie będzie przeciążony, aż do wystąpienia zniekształceń.

W celu prawidłowego ustawienia przesunięcia fazowego oraz zapewnienia możliwości regulacji tego przesunięcia w czasie pracy, przesunięcie fazowe można regulować za pomocą dwóch potencjometrów, z których jeden na chassis ustawiony jest na stałe w czasie uruchomiania wobulatora, drugi zaś służący do regulacji przesunięcia fazowego w czasie pracy przyrządu wyprowadzony jest na płytę czołową. Regulację realizujemy przez obserwację na ekranie lampy obrazu któregoś z obwodów wzorcowych w sposób opisany niżej.

GENERATOR WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI I STOPIEŃ PRZEMIANY

Generator stały pracuje w układzie Colpitts'a wytwarzając częstotliwość około 40 MHz. Pojemności obwodu są stosunkowo małe, a lampa reaktancyjna wprowadza do obwodu generatora dość dużą pojemność. Otrzymana dewiacja jest bardzo duża; w egzemplarzu modelowym uzyskano liniową zmianę częstotliwości około 200 kHz. Lampa reaktancyjna wprowadza do obwodu generacyjnego pojemność zgodnie ze zmianami napięcia sterującego, identycznego jak napięcie odchylania poziomego. Najwygodniej sterować lampę reaktancyjną w trzeciej siatce, o ile dysponujemy odpowiednio dużym napięciem modulującym.

W siatce pierwszej lampy reaktancyjnej znajduje się opornik 4,7 kΩ zaś dzielnik napięcia, z którego sterujemy lampę jest wysokoomowy; dlatego też w przypadku sterowania siatki pierwszej musielibyśmy przyłożyć bardzo dużą amplitudę napięcia sterującego, regulacja dewiacji byłaby nieliniowa, a poza tym nastąpiłoby bardzo niekorzystne dodatkowe przesunięcie fazowe. Sterowanie w siatce trzeciej wymaga wprawdzie dość dużej amplitudy, ale przebiega liniowo i nie wprowadza żadnych ubocznych efektów. Jest ono połączone z koniecznością polaryzacji tej siatki dość dużym napięciem ujemnym (w modelu wynosi ono około 18 V i jest pobierane z dzielnika napięcia zasilanego z ujemnego napięcia anodowego dla lampy oscyloskopowej).

Opornik upływowy w siatce generatora stałego przyłączony jest nie do masy, lecz do anody diody EAA 91. Dioda ta jest dodatkowo polaryzowana napięciem anodowym przez opornik 270 kΩ. Jedna z katod tej duodiody jest uziemiona, druga zaś przyłączona przez wyłącznik 5—0 do napięcia podstawy czasu. Oczywiście, że minimalne wskutek polaryzacji napięcie dodatnie na anodzie diody (dioda ma oporność kilku kiloomów, a przyłączona jest do napięcia anodowego przez opornik o dużej oporności) nie wpływa na pracę generatora w widoczny sposób. Polaryzacja napięciem dodatnim kompensuje jak gdyby oporność diody włączonej w szereg z opornikiem upływowym siatki generatora. Dioda ta prostuje ujemne połówki napięcia podstawy czasu, a więc na siatce generatora w czasie trwania powrotu plamki pojawia się napięcie ujemne rzędu kilkudziesięciu woltów. Generator zostanie wtedy „zatkany" i nie będzie pracował. Generator pracuje więc tylko przez pół okresu, tzn. wtedy, gdy plamka na ekranie lampy oscyloskopowej porusza się z lewej strony ekranu na prawą. W czasie powrotu plamki generator jest wygaszony. W rezultacie tylko jedna połówka sinusoidy będzie na ekranie kreślić krzywą strojonych obwodów. Druga połówka sinusoidy da prostą, stanowiącą jak gdyby podstawę obrazu — rysunek 6a.

W przypadku, gdy rozłączymy wyłącznik 5—0, przez który doprowadzone jest do diody napięcie podstawy czasu, generator w czasie powrotu plamki nie będzie wygaszany i na ekranie lampy otrzymamy podwójny obraz obwodów — rysunek 6b. Podwójny obraz obwodów jest nam potrzebny do korekcji przesunięcia fazowego. Korekcję ustawiamy w ten sposób, ażeby podwójny obraz przebiegu w obwodzie wzorcowym pokrył się; wtedy przesunięcie fazy jest prawidłowe. Wyłącznik 5—0 znajduje się na wspólnej osi z potencjometrem wzmacniacza m.cz., a więc dopiero po obniżeniu do zera napięcia wejściowego m.cz. możemy włączyć układ korekcji i skorygować przesunięcie fazowe. Jest to bardzo wygodne, gdyż do korekcji nie trzeba odłączyć wobulatora od odbiornika strojonego.

Generator drugi pracuje w układzie Hartley'a na częstotliwości przestrajanej w dwóch zakresach: 40,1÷41,5 MHz i 41,5÷60,0 MHz na części triodowej lampy ECH 81. W części heksodowej tej lampy następuje mieszanie częstotliwości obu generatorów. W efekcie otrzymujemy dwie częstotliwości różnicowe. Interesuje nas tylko mniejsza częstotliwość różnicowa: 0,1÷1,5 MHz oraz 1,5÷20,0 MHz. Obie częstotliwości różnicowe otrzymamy z taką samą amplitudą, gdyż oporność anodowa lampy mieszającej jest rzeczywista. Dlatego też większą częstotliwość różnicową trzeba usunąć.

FILTR WYJŚCIOWY

W celu usunięcia z obwodu wyjściowego w.cz. większej częstotliwości różnicowej oraz zabezpieczenia się przed możliwością przedostania się do obwodu wyjściowego częstotliwości generatorów, w przewodzie wyjściowym należy zainstalować dolnoprzepustowy filtr LC, o tak dobranej częstotliwości granicznej, aby jeszcze nie była tłumiona największa częstotliwość wyjściowa (20 MHz), ale by była już tłumiona z dużą skutecznością najmniejsza częstotliwość generatora (40 MHz).

Częstotliwość graniczną filtru ustalono na 30 MHz, przy czym zastosowano tu podwójny filtr typu π. Filtr taki stosunkowo znacznie tłumi częstotliwości większe od granicznej, przy dobrym przenoszeniu mniejszych częstotliwości.

MONTAŻ MECHANICZNY I ELEKTRYCZNY

Transformator powinien być umieszczony dokładnie w osi lampy oscyloskopowej. W przyrządzie modelowym umocowano go pod chassis z blachy stalowej ⌀1,5 lampę zaś na tym chassis, podobnie jak i dwie lampy prostownicze, obie lampy wzmacniacza m.cz., wszystkie elementy i podzespoły filtrów z zasilaczy i wszystkie elementy podstawy czasu. Generatory umieszczone są na oddzielnym chassis, przymocowanym bezpośrednio do płyty czołowej.

Jako kondensator obrotowy do generatora z lampą ECH 81 wykorzystano trymer powietrzny typu wojskowego. Ośkę tego trymera przedłużono prętem z pleksiglasu ⌀6 mm. Na płytę czołową wyprowadzono pręt z pleksiglasu i do niego umocowano gałkę i skalę; wszystkie cewki generatorów ekranowane są kubkami od dławika długości linii z odbiornika telewizyjnego „Wisła". Jest rzeczą ważną, aby nie było bezpośredniego sprzężenia między cewkami, gdyż może się zdarzyć tzw. przeciąganie jednego generatora przez drugi.

Zespół obwodów wzorcowych został zmontowany jako oddzielny blok, zam-



Rys. 4. Schemat ideowy wobulatora

knięty w pudełku wraz z przełącznikiem i detektorem. W pudełku tym znajdują się otwory do strojenia obwodów wzorcowych, gdyż po zdjęciu ekranu nastąpi pewne rozstrojenie obwodów. Pozostałe elementy jak potencjometry, gniazda koncentryczne i przełączniki można rozmieścić według własnego uznania. Na jakość pracy przyrządu nie będzie to miało wpływu.

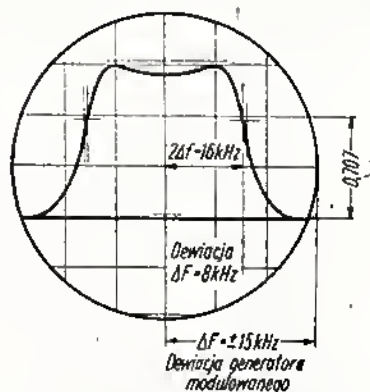
CECHOWANIE I KOREKCJA CZĘSTOTLIWOŚCI NOŚNEJ

Generatory dudnieniowe, a taki właśnie jest w opisanym wobulatorze, cechuje mała dokładność częstotliwości i konieczność częstego korygowania „zera".

W wobulatorach fabrycznych stosuje się dodatkowe generatory kwarcowe, które dają na skali częstotliwości znaczki, np. co 10 kHz lub co 100 kHz, albo nawet co 10 kHz mniejsze i co 100 kHz większe. Stosowane są różne znaczki w postaci prążków zwróconych tylko w górę lub tylko w dół, bądź też w postaci jaśniejszych lub ciemniejszych punktów.

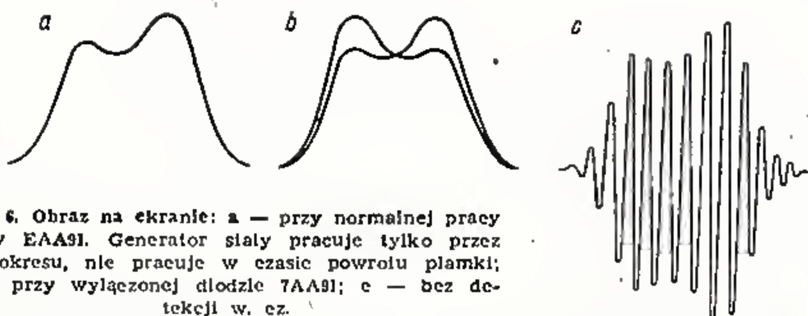
W warsztacie radioamatorskim kwarc jest bardzo cennym elementem, a kwarc ma pewną, dokładnie określoną częstotliwość, np. 10 kHz lub 100 kHz, jest praktycznie nieosiągalny.

W opisywanym modelu zrezygnowano ze znaczków kwarcowych, wprowadzono natomiast siedem obwodów wzorcowych do dokładnego określenia siedmiu częstotliwości w zakresie. Poza tym, wyskalowano kondensator obrotowy drugiego generatora, na ekran lampy nałożono maskę z celuloidu z silniej zaznaczoną środkową linią, a włączony równolegle trymer do kondensatora obrotowego na każdym zakresie, służący do korekcji częstotliwości, dostępny jest za pomocą śrubokręta.



Rys. 5. Pomiar szerokości wstęgi wzmacniacza pośr. cz. Szerokość wstęgi jest dwa razy większa niż dewiacja. Na masce naniesione są punkty odpowiadające nastawom dewiacji dla 2 Δ f = 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz

Obwody wzorcowe dostrojone są do częstotliwości zbliżonych do przeciętnie spotykanych częstotliwości zerowych w odbiornikach radiofonicznych, częstotliwości pośrednich odbiorników radiofonicznych oraz częstotliwości pośredniej odbiorników UKF i pośredniej częstotliwości fonii odbiorników telewizyjnych. Częstotliwości te są następujące: 130 kHz, 180 kHz, 300 kHz, 465 kHz, 650 kHz, 1,2 MHz, 6,5 MHz. Dla tych częstotliwości błąd spowodowany rozstrajaniem się generatorów będzie



Rys. 6. Obraz na ekranie: a — przy normalnej pracy diody EAA91. Generator stały pracuje tylko przez pół okresu, nie pracuje w czasie powrotu plamki; b — przy wyłączonej diodzie 7AA91; c — bez detekcji w. cz.

mniejszy. Jeżeli zestroimy dokładnie generatory i dokładnie skorygujemy powstający w czasie błąd, to korekcja w jednym punkcie skali powinna nam dać zgodność całej skali.

URUCHOMIENIE I SKALOWANIE

Uruchomienie zmontowanego już wobulatora zaczynamy od uruchomienia oscyloskopu, bowiem zasilacz powinien pracować natychmiast po zmontowaniu, bez dodatkowego uruchomienia.

W pierwszej kolejności zwieramy płytki odchylające lampy oscyloskopowej z drugą anodą i dobieramy oporniki 1 MΩ i 3,3 MΩ tak, ażeby uzyskać dobre ogniskowanie plamki. Należy przy tym korzystać z możliwie małej jasności, gdyż bardzo jasna ostra plamka wypala ekran lampy i w miejscu, w którym świeciła przez dłuższy czas, powstaje na ekranie plama o mniejszej jasności, niż pozostałe powierzchnie ekranu.

Po uzyskaniu zadowalającego ogniskowania doprowadzamy napięcie podstawy czasu. Na ekranie powinna pojawić się prosta, a mówiąc dokładniej — dwie proste nałożone na siebie. Przy dobrej ostrości można je odróżnić. Jeżeli proste rozbiegają się więcej niż na 0,5÷1 mm oznacza to, że lampa oscyloskopowa jest niedostatecznie ekranowana. W egzemplarzu modelowym okazało się konieczne założenie na lampę, wewnątrz obudowy, dodatkowej rury z blachy transformatorowej.

Po uzyskaniu prawidłowego odchylenia poziomego przystępujemy do ewentualnej korekcji jasności. Jeżeli sama plamka była nawet bardzo jasna to przy rozciągnięciu podstawy czasu jasności znacznie zmaleje. Im większa będzie amplituda podstawy czasu, tym ciemniejszy otrzymamy obraz, wobec czego napięcie podstawy czasu nie powinno być zbyt duże. Wystarczy jeżeli pokryjemy cały ekran, plus 2—3 cm z każdej strony. Zbyt małe napięcie podstawy czasu spowoduje powstanie zniekształceń (na ekranie powinniśmy widzieć tylko liniową część sinusoidy).

W przypadku zbyt dużej amplitudy podstawy czasu należy ją ograniczyć przez zmniejszenie pojemności obu kondensatorów sprzęgających w tym samym stosunku. Nie należy zmniejszać napięcia podstawy czasu przez włączenie opornika w szereg z napięciem odchylającym, gdyż spowoduje to zniekształcenia przesunięć fazowych.

W przypadku zbyt małej jasności należy zmniejszyć wartość opornika włączonego szeregowo z potencjometrem regulacji jasności od strony zasilania, a nawet wyeliminować go zupełnie. W razie zbyt dużej jasności należy zmniejszyć napięcie anodowe zasilające lampę oscyloskopową, wprowadzając dzielnik oporowy. Zwiększy się w ten sposób czułość lampy, a co za tym idzie — czułość na gniazdach wejściowych małej częstotliwości. Może wówczas okazać się konieczne zmniejszenie napięcia odchylającego podstawy czasu w wiadomy nam już sposób.

Może się zdarzyć, że przy bardzo dużej jasności obraz na ekranie będzie powiększony wskutek gwałtownego wzrostu prądu anodowego lampy oscyloskopowej przy zbliżaniu się ujemnego napięcia cylindra Wehnelta do wartości zerowej. Maleje wtedy napięcie anodowe, a więc zwiększa się czułość lampy. Zjawisko to występuje szczególnie wyraźnie przy dość u nas popularnej lampie oscyloskopowej OR1/100 (B1OS1).

Jedynym znanym sposobem zwalczania tego zjawiska jest zmniejszenie oporności wewnętrznej zasilacza. Oczywiście, jeżeli zmniejszymy jasność przez zwiększenie wartości opornika włączonego w szereg z potencjometrem regulacji jasności, zjawisko to zostaje również zlikwidowane.

Uruchomienie wzmacniacza m.cz nie nastręcza trudności. Najistotniejszą cechą wzmacniacza jest amplituda napięcia wyjściowego wystarczająca do pokrycia całego ekranu lampy oscyloskopowej bez wyraźnych zniekształceń spowodowanych przesterowaniem lampy. Należy pamiętać o tym, że wartość opornika anodowego lampy wzmacniaczy małej częstotliwości powinna być trzy razy mniejsza od wartości opornika w siatce ekranowej. Wynosi ona 150 kΩ, gdyż opornik pracuje na dwie lampy.

W przypadku trudności uzyskania odpowiedniej amplitudy można powiększyć napięcie wyjściowe w następujący sposób:

— przez zwiększenie napięcia anodowego dla lampy EF 80,
— przez zmniejszenie napięcia anodowego dla lampy LB 80,
— przez zmniejszenie wartości opornika katodowego lamp EF 80.

Generatory będziemy uruchamiali przy jednoczesnym skalowaniu przyrządu. Radioamator ma zwykle poważne trudności z dokładnym pomiarem częstotliwości zbudowanego przez siebie generatora. W naszym przypadku nie jest to jednak konieczne. Generator stały powinien pracować na częstotliwości około 40 MHz. Jeżeli jednak częstotliwość ta będzie różniła się od wymaganej nawet o 10 MHz, nie będzie to miało poważniejszego wpływu na jakość pracy przyrządu.

W egzemplarzu modelowym cewka miała 8 zwojów drutu DNE Ø 0,8 mm nawiniętych na korpusie z filtru pośr. cz. odbiornika TV „Wisła". Odstęp między zwojami — około 1 mm. Generator przestrajany miał na pierwszym zakre-

sie cewkę identyczną (odczep na trzecim zwoju od strony siatki). Na drugim zaś zakresie cewka miała o jeden zwój mniej, lecz odstęp między zwojami wynosił 1,5 mm. Wszystkie cewki były strojone rdzeniami. Po wstępnym uruchomieniu przyłączamy wobulator do odbiornika radiofonicznego i staramy się uzyskać obraz filtrów tego odbiornika na ekranie wobulatora.

Na podstawie skali odbiornika możemy z grubsza określić częstotliwość, jaką daje nam w tym punkcie wobulator. Możemy teraz również z grubsza obliczyć, jaki będziemy mieli zakres przestrajania kondensatorem obrotowym, a następnie sprawdzić obliczenia, określając częstotliwość na której uzyskamy następny obraz. W ten sposób możemy zestroić zakresy wobulatora, dobierając kondensatory oznaczone na schemacie gwiazdką w obwodach generatora przestrajanego.

Rozpoczynamy od wyskalowania obwodów wzorcowych. Konstruktor egzemplarza modelowego dysponował kompletnym zestawem przyrządów pomiarowych, dlatego też mógł sobie pozwolić na to, ażeby obwody wzorcowe zestroić na dowolnie obraną częstotliwość. W warunkach prawdziwie amatorskich, jedynym wzorcem będą stacje radiofoniczne o znanej częstotliwości.

Przebieg skalowania obwodów wzorcowych powinien przebiegać następująco: odbieramy stację radiofoniczną o znanej częstotliwości i nie ruszając odbiornika włączamy zamiast anteny wyjście w.cz. wobulatora. Przestrajając wobulator odbieramy na ekranie obraz filtrów odbiornika, przełączamy wobulator w położenie odpowiedniego obwodu wzorcowego, a następnie dostrajamy obwód wzorcowy tak, aby wstroić go dokładnie na środek skali.

Określając w ten sposób położenie kilku lub kilkunastu stacji radiofonicznych o znanej częstotliwości, sporządzamy wykres częstotliwości w funkcji kąta obrotu kondensatora obrotowego. Na podstawie tego wykresu możemy z techniczną dokładnością wyskalować kondensator obrotowy w częstotliwości.

Na zakończenie przystępujemy do wyskalowania potencjometra regulującego dewiację bezpośrednio w częstotliwości. Pomoże to nam przy określaniu szerokości wstęgi strojonych odbiorników. Tu musimy już zastosować generator sygnałowy i woltomierz lampowy. Za pomocą generatora i woltomierza lampowego wykonujemy punkt po punkcie wykres krzywej przenoszenia odbiornika w dowolnym punkcie skali (najlepiej na częstotliwości pośredniej — rysunek 5). Następnie przyłączamy do odbiornika wobulator i tak rozciągamy obraz za pomocą potencjometra regulującego dewiację, ażeby obliczana z wykresu szerokość pasma była identyczna na ekranie wobulatora. Na wskaźniku umocowanym do gałki potencjometra możemy zaznaczyć tę szerokość wstęgi, jako dewiację. Oczywiście na ekranie należy umieścić celuloidowy szablonik, na którym naniesiliśmy podziałkę.

Obwód, z którego zdejmowaliśmy szerokość wstęgi, możemy stłumić opornikiem. Szerokość wstęgi będzie teraz inna. Możemy po raz drugi przeprowadzić identyczny zabieg i na wskaźniku uzyskamy inny punkt, odpowiadający innej dewiacji. Kilka punktów określonych w podany wyżej sposób nanosimy na wykres i wykreślamy krzywą dewiacji w funkcji kąta obrotu potencjometra.

Zależność dewiacji od napięcia sterującego powinna być liniowa, a więc i zależność dewiacji od kąta obrotu potencjometra powinna być prostą. Pewne odchylenia od prostej wynikną jedynie z tego względu, że odchylenie poziome jest sinusoidalne. Otrzymana dewiacja jest dwa razy mniejsza od rzeczywistej, gdyż jako dewiację określaliśmy szerokość pasma przenoszenia filtrów dla rozstrojenia 3 dB, a szerokość ta obejmuje dokładnie połowę ekranu.

Wykonanie wobulatora jest bardzo pracochłonne, efekty jednak będą na pewno pozytywne, a przyrząd odda nam w amatorskim warsztacie ogromne usługi.

M. K.

przegląd schematów

Turystyczny odbiornik tranzystorowy „Selga"

SELGA — to 7-tranzystorowy odbiornik typu superheterodynowego produkcji radzieckiej, przeznaczony do odbioru audycji radiofonicznych nadawanych w zakresie fal średnich i długich.

Odbiór na obu zakresach falowych umożliwia wewnętrzna antena ferrytowa. Dla uzyskania dobrego odbioru w niekorzystnych warunkach terenowych (w pociągu, samochodzie itp.) można zastosować antenę zewnętrzną; gniazdko dla niej połączone jest ze strojonym obwodem wejściowym poprzez kondensator stały 1,5 pF. Tak mała pojemność kondensatora zabezpiecza przed niekorzystnym wpływem anteny na prawidłowe rozłożenie poszczególnych częstotliwości fal obu zakresów na skali odbiornika.

Pierwszy tranzystor (*T1*) pracuje w stopniu „mieszacza", dwa następne (*T2* i *T3*) — w dwu stopniach wzmacniacza pośr. cz. Warto zaznaczyć, że pierwszy po mieszaczu filtr pośr. cz. wykonany jest jako „pasmowy", co umożliwia równomierne wzmocnienie szerokiego pasma częstotliwości przenoszonych sygnałów oraz uzyskanie dużej selektywności.

Detekcja sygnałów odbywa się na diodzie *D1*, z której również odbierane są napięcia do automatycznej regulacji wzmocnienia (*ARW*), obejmującej cały układ wzmocnienia pośr. cz. poprzez jego pierwszy stopień.

Tranzystory *T3* i *T4* połączone ze sobą „kaskadowo" pracują w stopniu wzmocnienia napięciowego sygnałów małej częstotliwości. Stopień ten z kolei steruje poprzez transformator *Tr1* stopień mocy wykonany w układzie przeciwsobnym z tranzystorami *T6* i *T7*. Dla polepszenia jakości odbieranych audycji zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne między wtórnym uzwojeniem transformatora głośnikowego i emiterem tranzystora *T5*.

W odbiorniku zainstalowane jest dodatkowe gniazdko *Gn* do podłączenia słuchawek. Przełącznik zakresów znajduje się na tylnej ściance odbiornika.

Do zasilania służy 9-woltowa bateryjka lub odpowiednia bateria akumulatorów, zainstalowana wewnątrz skrzynki odbiornika.

Warto zaznaczyć, że odbiornik odznacza się dużą czułością i dobrą jakością odtwarzania audycji oraz że są w nim niespotykane dotychczas w odbiornikach krajowej produkcji specjalne gniazdka, w które odpowiednio wkłada się wyprowadzenia elektrod tranzystorów, zamiast je wlutowywać do układu. Ułatwia to wymianę każdego uszkodzonego tranzystora lub przeprowadzenie jego badania.

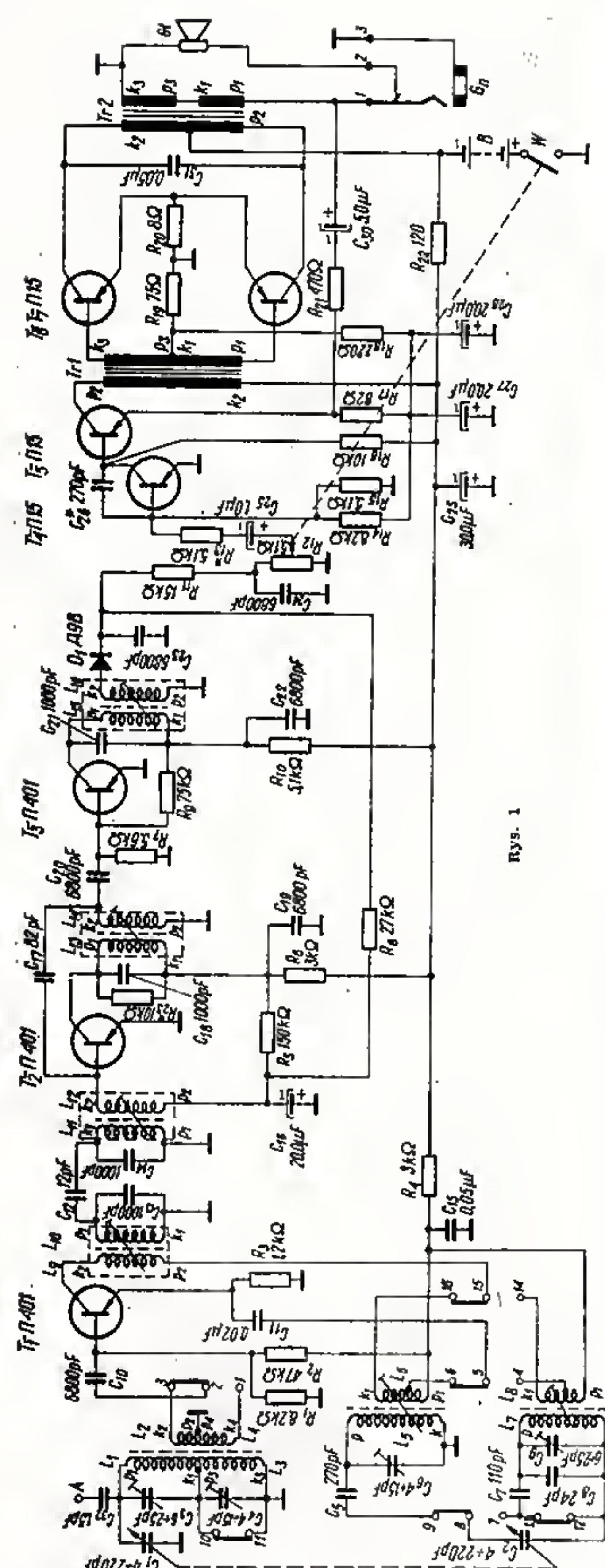
DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:
- średnie 571,4÷187,5 m (525÷1605 kHz)
- długie 2000÷736,0 m (150÷408 kHz)

Czułość:
- na falach średnich — nie mniejsza niż 1,2 mV/m
- na falach długich — nie mniejsza niż 2,5 mV/m

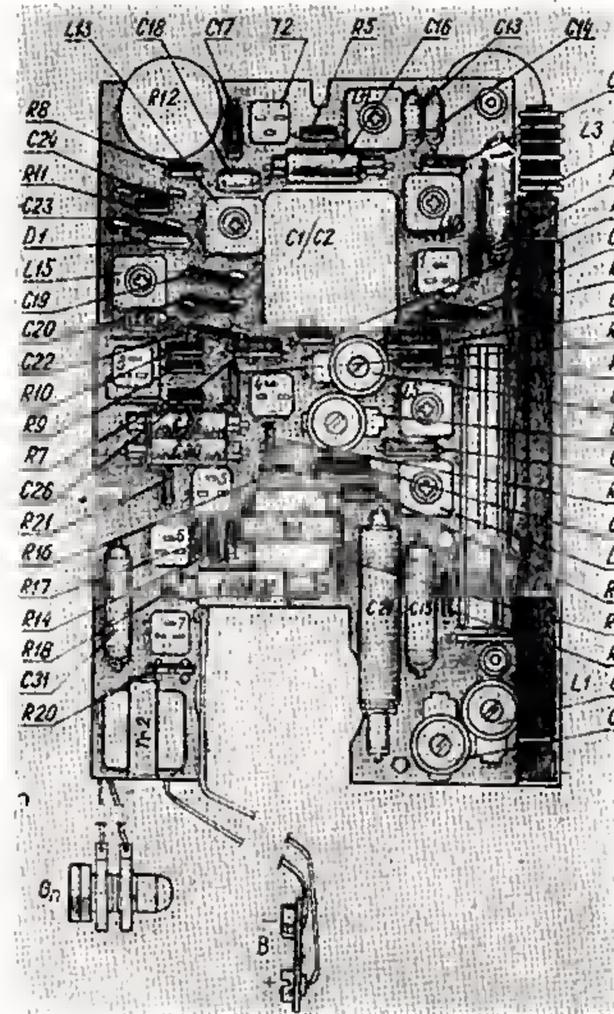
Selektywność (przy rozstrojeniu 0 ± 10 kHz): nie mniejsza niż 20 dB

Nominalna moc wyjściowa: 100 mW



Rys. 1

Tranzystory: *T1* (mieszacz) — П 401 lub П 402; *T2* i *T3* (wzm. pośr. cz.) — П 401 lub П 402; *T4* i *T5* (napięciowy wzm. m. cz.) — П 15; *T6* i *T7* (wzmacniacz mocy) — П 15;



Rys. 2.

Dioda: *D1* (detektor — Д-9-В

Zasilanie: bateria 9-woltowa — 0,2 Ah firmy „Centra", np. typu EF20 (oryginalna bateria radziecka typu „Krona") lub akumulatorek z 8 połączonych szeregowo ogniw niklowo-kadmowych typu KN-0,05 albo 7 — KN-0,2 (ze względu na wymiary komory dla baterii w skrzynce odbiornika).

Rysunki 1, 2, przedstawiają odpowiednio: schemat ideowy oraz rozmieszczenie elementów na płytce montażowej.

mgr inż. Cz. Klimczewski

Nasi Czytelnicy piszą...

Dla uczczenia dnia 1 Maja członkowie koła radioamatorskiego Młodzieżowego Domu Kultury w Bielsku Białej zobowiązały się do dnia 30 maja br. przygotować wystawę pt. „Elektronika w domu i w szkole". Wśród wielu eksponatów nowością były organy elektronowe bezklawiszowe zbudowane przez członków koła. Sztuka grania polega na zbliżaniu i oddalaniu ręki od anteny. Poza tym, koło zobowiązało się odpowiedzieć na 120 listów z terenu Polski.

Wartość zobowiązania wynosi 35 000 złotych.

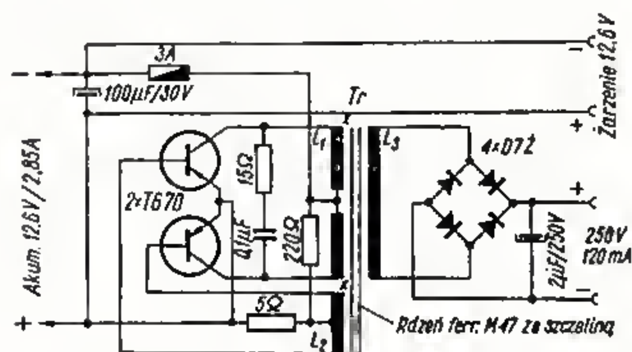
PRZETWORNICA TRANZYSTOROWA 30 W

Opisana tu przetwornica przeznaczona jest do wytwarzania napięcia stałego ok. 250 V zasilającego przenośną radiostację UKF lub KF. Może być ona również z powodzeniem stosowana do zasilania innych urządzeń, np. odbiorników zainstalowanych w samochodach posiadających akumulator 12 V.

W przypadku zasilania radiostacji moc maksymalna doprowadzona do stopnia mocy (P_a) lampowego nadajnika może osiągnąć wartość do 5 W przy zastosowaniu modulacji anodowo-ekranowej z modulatora lampowego. Przetwornicę tę wypróbowano praktycznie, zasilając nadajnik opisany w nrze 5/65 naszego miesięcznika, przy poborze energii z akumulatora 12,6 V (samochód Skoda-Octavia).

Przetwornica zbudowana została w oparciu o tranzystory krajowe TG70 i rdzeń ferrytowy kubkowy ze szczeliną typ M47 produkcji krajowej („Polfer").

Wykonanie przetwornicy jest stosunkowo proste i jeżeli zastosuje się opisane elementy układu, a przede wszystkim rdzeń kubkowy dla transformatora, to układ działać będzie na pewno poprawnie i bez niespodzianek.



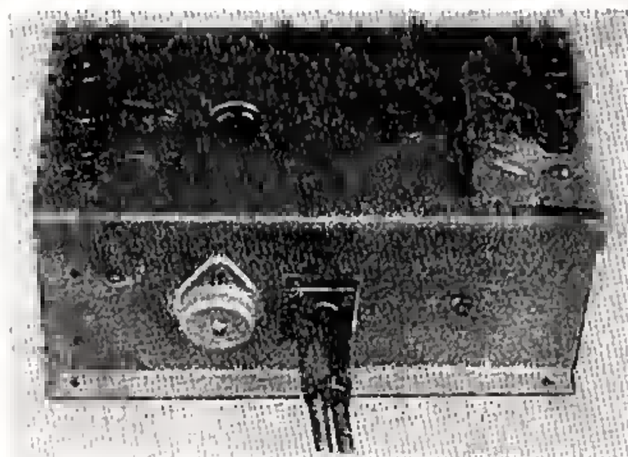
Rys. 1 Schemat ideowy układu przetwornicy

Schemat ideowy układu przedstawiono na rysunku 1. Jest on tak prosty, że nie wymaga specjalnych wyjaśnień. Należy pamiętać tylko, aby oznaczone przez „x" punkty uzwojeń L_1 i L_2 transformatora miały tę samą polaryzację (były jednoimienne).

Transformator można nawinąć drutem Cu w emalii. Uzwojenie L_1 ma 2 x 15 zwojów Ø 0,8 mm; L_2 ma 2 x 4 zwoje Ø 0,2 mm; L_3 ma 330 zwojów Ø 0,3 mm. Kondensator 0,1 µF powinien być dla napięcia pracy większego niż 300 V i nie może być elektrolityczny.

Wszystkie oporniki mogą być 1-watowe. Kondensator elektrolityczny 100 µF — 30 V służy do zwierania częstotliwości oscylacji 2,8 kHz po stronie zasilania z baterii i zapobiega szkodliwemu promieniowaniu przewodów.

Tranzystory TG70 należy umocować do blachy (najlepiej aluminiowej o grubości 2 mm) o powierzchni minimum 100 cm² dla każdego tranzystora, a to w celu dobrego odprowadzania ciepła. Tranzystory TG70 mają kolektor połączony z obudową. Dla odizolowania go od blachy należy między blachę i korpus tranzystora wstawić możliwie najcieńszy (30÷50 mikronów) płatek miki. Pudełko blaszane, w którym zmontowano przetwornicę (rys. 2) ma wymiary: 140 × 80 × 60 mm. Cała przetwornica waży 70 gramów.



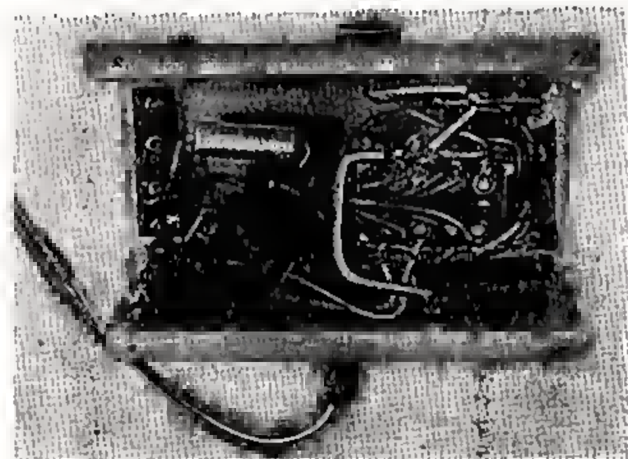
Rys. 2

Na wierzchniej stronie pudełka umieszczono kolejno zaciski 250 V, bezpiecznik 3 A i zaciski dodatkowe 12 V do ewentualnego odprowadzenia napięcia dla żarzenia lamp radiostacji. Grube przewody wychodzące z przodu prowadzą do baterii 12 V, zasilającej przetwornicę.

Układ tranzystorów TG70 oscyluje na częstotliwości ok. 2,8 kHz, słychać więc wyraźnie pisk podczas pracy przetwornicy. Poprawność oscylacji tranzystorów można regulować, zmieniając odpowiednio wartość opornika 5 Ω. Natężenie pisku można znacznie stłumić przez obłożenie transformatora porowatą gumą, no i zamknięcie przetwornicy w szczelnym pudełku.

Widok montażu przetwornicy przedstawiono na rysunku 3. Łatwo zauważyć, że w pudełku pozostało jeszcze wiele wolnego miejsca jednakże wymiary pudełka, jak to już wspomniano, limituje powierzchnia blach potrzebna dla chłodzenia tranzystorów.

Przy 250 V przetwornica oddaje 120 mA, pobierając z akumulatora ok. 2,85 A przy 12,6 V. Daje to współczynnik sprawności równy 0,82. Jest to więc bardzo ekonomicznie pracująca przetwornica. Począwszy od obciążenia 135 mA obserwowano wyraźny spadek na-



Rys. 3

pięcia i małą zmianę tonu oscylacji tranzystorów, co jest oznaką, że przetwornica zaczyna być przeciążona. Pełne przeciążenie przetwornicy powoduje zanik oscylacji tranzystorów i całkowity spadek napięcia wyjściowego. Objaw ten nie jest groźny dla tranzystorów, gdyż jednocześnie przestaje płynąć prąd w obwodzie zasilania. Natomiast zamiana plusa z minusem przy podłączaniu przetwornicy do akumulatora może spowodować zniszczenie tranzystorów. Zamiast tranzystorów TG70 można użyć TG72. Pewność ich pracy w opisanym układzie będzie lepsza.

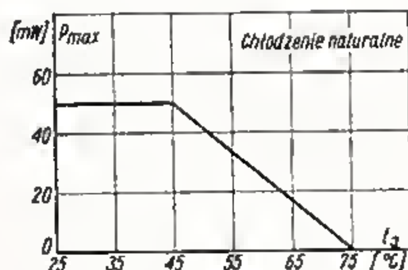
W związku z wprowadzeniem do zawodów „Polny Dzień UKF" nowej kategorii radiostacji przenośnych małej mocy, przedstawiona przetwornica tranzystorowa wydaje się być jednym z racjonalnych sposobów zasilania tych radiostacji.

mgr inż. Jan Wójcikowski

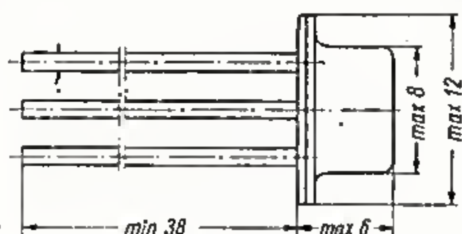
mgr inż. Filomena Grodzicka

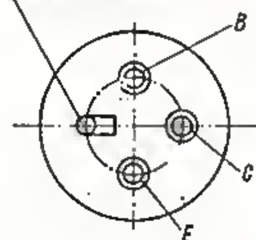
Tranzystory TG37÷TG40 polskiej produkcji

Tranzystory TG37—TG40 są to stopowo-dyfuzyjne tranzystory germanowe typu *p-n-p* małej mocy (rys. 1) wielkiej częstotliwości. Główne wymiary ich obudowy podano na rysunku 2, dopuszczalne wartości eksploatacyjne dla wszystkich typów zestawiono w tablicy 1, a charakterystyczne parametry dla poszczególnych typów — w tablicy 2.



Rys. 1. Zależność maksymalnej mocy strat tranzystora od temperatury otoczenia.





Rys. 2. Główne wymiary tranzystora

Tranzystory TG37—TG40 są przeznaczone do pracy w układach wzmacniających, np. we wzmacniaczach pośr. i w.cz. oraz stopniach przemiany częstotliwości odbiorników radiofonicznych. Można je stosować w układach generacyjnych w.cz.

Przy stosowaniu tranzystorów TG37—TG40 należy przestrzegać, aby przypadkowo nie przekroczyć (np. przy sprawdzaniu prądów zerowych) maksymalnego dopuszczalnego napięcia emiter-baza, które dla tego typu tranzystorów jest rzędu 0,5 V (wartość tego napięcia dla tranzystorów stopowych jest rzędu 10 V).

Tablica 1

Dopuszczalne wartości eksploatacyjne przy $t_a = 25°C$

Maksymalne napięcie kolektor-emiter ($R_{BE} = 0$)	$-U_{CE\,max} = 15$ V
Maksymalne napięcie kolektor-baza	$-U_{CB\,max} = 15$ V
Maksymalne napięcie emiter-baza	$-U_{EB\,max} = 0{,}5$ V
Maksymalny prąd kolektora	$-I_{C\,max} = 10$ mA
Maksymalna temperatura złącza	$-t_{j\,max} = 75°C$

Tablica 2

Charakterystyczne parametry przy $t_a = 2.°C$

Parametr	Symbol	Jedn.	TG37	TG38	TG39	TG40
Prąd zerowy kolektor-baza ($-U_{CB} = 6$ V)	$-I_{CBO}$	μA	$\leqslant 10$	$\leqslant 10$	$\leqslant 10$	$\leqslant 10$
Prąd zerowy emiter-baza ($-U_{EB} = 0{,}5$ V)	$-I_{EBO}$	μA	$\leqslant 50$	$\leqslant 50$	$\leqslant 50$	$\leqslant 50$
Nachylenie charakterystyki przejściowej*	g_{21e}	mA/V	$\geqslant 25$	$\geqslant 20$	$\geqslant 25$	$\geqslant 25$
Przewodność wejściowa*	g_{11e}	mS	$\leqslant 2$	$\leqslant 2$	$\leqslant 2$	< 2
Przewodność zwrotna*	g_{12e}	μS	$\leqslant 2$	$\leqslant 2$	< 2	< 2
Przewodność wyjściowa*	g_{22e}	μS	$\leqslant 10$	$\leqslant 10$	< 10	< 10
Pojemność wejściowa*	c_{11e}	pF	$\leqslant 200$	$\leqslant 200$	< 200	< 200
Pojemność wyjściowa*	c_{22e}	pF	$\leqslant 12$	$\leqslant 25$	< 25	< 12
Pojemność zwrotna*	c_{12e}	pF	$\leqslant 3{,}5$	$\leqslant 10$	< 6	< 6
Współczynnik wzmocnienia prądowego ($-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 1$ kHz)	h_{21e}	—	> 20	> 20	> 20	> 20
Częstotliwość graniczna, gdy $h_{21e} = 1$ ($-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 1$ mA)	f_T	MHz	> 40	> 20	> 20	> 40

* $-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 0{,}5$ MHz

mgr inż. Aleksander Witort

O nagłaśnianiu

Technika nagłośniania i wzmacniania dźwięku rozwija się w naszym kraju już od kilkunastu lat. Zbudowano w tym czasie wiele znakomicie działających instalacji do nagłośniania sal, stadionów, placów, ulic itd., skonstruowano bardzo dobre wozy megafonowe, rozpowszechniło się stosowanie kolumn dźwiękowych oraz wprowadza się stale wiele ulepszeń w oparciu o szerszy asortyment produkowanego przez przemysł sprzętu elektroakustycznego.

Niestety, ciągle jeszcze spotkać można instalacje działające niezadowalająco lub wręcz źle. Dotyczy to zarówno instalacji do wzmacniania mowy jak i instalacji muzycznych — szczególnie zakładanych czasowo z okazji zabaw organizowanych w zakładach pracy, szkołach i świetlicach. W artykule tym zajmę się tylko niektórymi, najczęściej spotykanymi błędami technicznymi i sposobami ich usunięcia[1].

INSTALACJA DLA NADAWANIA MUZYKI Z PŁYT LUB TAŚM

Muzyka powinna być głośna i nie zniekształcona. Nie powinno być zbyt wielkich różnic głośności w różnych miejscach sali. Powinny być dobrze słyszane zarówno basy jak i tony wysokie, czyli pasmo przepustowe powinno być szerokie.

Najczęstsze wady, to:

— zbyt mała moc wzmacniaczy i głośników,

— nieodpowiednie głośniki (zespoły głośnikowe),

— niewłaściwe połączenie głośników ze wzmacniaczem i niedopasowanie obciążenia do wyjścia wzmacniacza,

— niewłaściwe rozmieszczenie głośników (zespołów głośnikowych).

Aby muzyka była odtwarzana głośno i bez zniekształceń, szczególnie muzyka jazzowa, w której kontrabas, bęben i inne instrumenty o niskich tonach odgrywają ważną rolę, moc wzmacniacza (wzmacniaczy) i zespołu głośnikowego powinna być dostatecznie duża. Orientacyjne wartości elektrycznej mocy wyjściowej wzmacniaczy podano w tablicy 1; moc (znamionowa) głośników powinna być 1,5÷3 razy większa.

Tablica 1

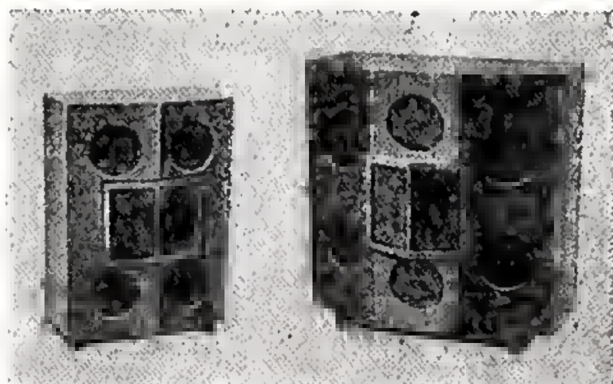
Moc wzmacniacza dla muzyki tanecznej

Objętość sali w m³	Moc wzmacniacza VA
200	20
500	20÷ 40
1000	40÷ 60
2000	60 ÷100
5000	100÷150

Z wyjątkiem małych i tanich instalacji o mocy kilku do kilkunastu watów (10÷15 VA), jako źródło dźwięku powinny być stosowane 2— lub 3—kanałowe zespoły głośnikowe. Zespół 2-kanałowy może być wykonany podobnie jak zespoły zakładów Tesla, przedstawione na rysunku 1. Jeszcze lepsze wyniki uzyska się budując oddzielnie zespół głośników niskotonowych (do 400 Hz) oraz umieszczając głośniki średnio- i wysokotonowe w 3÷5 skrzynkowych obudowach. Zespół taki umieszcza się w sali w sposób następujący: mniej więcej po środku dłuższej ściany ustawia się zespół niskotonowy; nad nim zawiesza się (powyżej głów tańczących) obudowy głośników średnio- i wysokotonowych, kierując główne osie promieniowania wachlarzowato w różnych kierunkach. Dobrze jest część głośników średnio- i wysokotonowych ustawić w taki sposób, aby dźwięki odbijały się od sufitu, ścian i kolumn sali, dając dostateczną ilość dźwięków odbitych i rozproszonych.

W przypadku dużych, długich sal, może się okazać celowe zastosowanie dwóch takich złożonych zespołów głośnikowych, umieszczonych w różnych miejscach.

W zespołach niskotonowych zaleca się stosowanie głośników GD 29/10 przy większych mocach, a GD 31-21/5 przy



Rys. 1. Zespoły głośnikowe TESLA. Oprócz głośników nisko- i średniotonowych zespół ma po środku 6 głośników wysokotonowych

mniejszych mocach. Jako głośniki średnio- i wysokotonowe mogą służyć: GD 26-18/3, GDS 18-13/2 (w zespołach 2÷3 kanałowych głośniki te, pracując jako średnio- i wysokotonowe, mogą być obciążone do pełnej mocy znamionowej).

Innym rozwiązaniem jest zespół z 6÷10 głośników zmontowanych na odgrodzie utworzonej z 2 desek umocowanych pod kątem 120° względem siebie. Na każdej desce umieszcza się jeden nad drugim 3÷5 głośników. Warto zwrócić uwagę, że zespół taki podobnie jak większość kolumn dźwiękowych, ma bardzo postrzępioną charakterystykę kierunkowości przy dużych częstotliwościach (powyżej 3000 Hz). Powodują to różnice w charakterystykach poszczególnych głośników i interferencje fal przez nie wytwarzanych; w wyniku powstają bardzo złożone zjawiska pogarszające własności zespołu na częstotliwości powyżej 2000 Hz. Zaradzić temu można częściowo przesłaniając niektóre głośniki materiałem tłumiącym większe częstotliwości. Jeżeli przesłoni się głośniki krańcowe, to częstotliwości duże będą promieniowane głównie przez głośniki środkowe, przy czym charakterystyka kierunkowości polepszy się. Można również eksperymentować z zastosowaniem nie jednakowych głośników — stosując, np. na krańcach 2 głośniki GD 31-21/5, a w środku głośnik GD 29/10. Można również wykorzystywać taki zespół tylko jako kanał nisko- i średniotonowy, a głośniki wysokotonowe umieścić w oddzielnych małych skrzynkach, tworząc zespół dwukanałowy.

Do nagłośnienia mogą być użyte także, wykonane we własnym zakresie lub fabryczne, kolumny dźwiękowe o wysokości 1,2÷1,8 m z 5÷8 głośników GD 29/10, GD 26-18/3 lub innych podobnych. Do kolumn dźwiękowych odnosi się ta sama uwaga dotycząca ich charakterystyki kierunkowości przy dużych częstotliwościach, która była podana przy opisie poprzedniego zespołu; należy o tym pamiętać wówczas, gdy zależy nam na istotnie wysokiej jakości odtwarzania muzyki.

Małe głośniki nie nadają się do odtwarzania muzyki, ponieważ źle przetwarzają małe częstotliwości — należy o tym pamiętać przy budowie instalacji do nagłośniania, bez względu na jej wielkość i moc.

Jeżeli poza głównym miejscem do tańca trzeba nagłośnić sale pomocnicze, to najpraktyczniejsze jest użycie do tego celu pojedynczych kolumn dźwiękowych.

W pomieszczeniach wypoczynkowych, głośność muzyki powinna być znacznie mniejsza, aby nie utrudniała prowadzenia rozmowy i nie działała nużąco. Doprowadzona moc elektryczna powinna być 20÷50 razy mniejsza w porównaniu do mocy przeznaczonej dla sali tanecznej o takiej samej objętości. Z tego względu kolumny dźwiękowe

(Dalszy ciąg na str. 176)

[1] *Technika nagłośniania i wzmacniania głosu jest opisana szerzej w książce pt. „Elektroakustyka dla wszystkich" mgra inż. A. Witorta, WKŁ, Warszawa 1963 — przyp. red.*

POLSKI ZWIĄZEK
KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK
MIĘDZYNARODOWEJ UNII
RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
ORGAN
ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK



Krótkofalowiec polski

NR 7 • (62) • LIPIEC • 1965

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP DX KLUBU
(pod redakcją SP9ADU)

Nowi członkowie SPDXC

Witamy w naszym gronie kol. Józefa Cygana SP6AKK z Świdnicy Śląskiej. Kol. SP6AKK otrzymał dyplom członkowski nr 58. Jednocześnie serdecznie przepraszamy, że nie podaliśmy tej wzmianki w numerze poprzednim. Życzymy wielu fb dx-ów!

Zostało już wszczęte postępowanie weryfikacyjne w stosunku do kolegów: SP2IU, SP3AIJ, SP8ABQ i SP9YP. Osiągnęli oni 101 krajów wymaganych wg DXCC.

Honorowa lista SPDXC

1.	SP9RF	251	6.	SP9FR	216
2.	SP9KJ	253	7.	SP6FZ	210
3.	SP5CK	251	8.	SP6AAT	206
4.	SP7HX	250	9.	SP9DT	201
5.	SP9TA	232	10.	SP9UT	200

Witamy na liście honorowej kol. Janka SP6AAT, który przedłożył zaświadczenie weryfikacyjne ARRL (206 krajów). Również kol. Jurek SP9TA przedłożył zaświadczenie weryfikacyjne z DXCC i zwiększył swój stan do 232 krajów. Lista honorowa zamyka się zatem okrągłą liczbą 10 stacji; kto następny?

Nalepki na dyplomy SPDXC

W ostatnim okresie zostały wydane nalepki na dyplomy SPDXC:
Kol. SP6AAT za 200 krajów,
Kol. SP9TA za 225 krajów.

NA PASMACH

● Northern California DX Club nadaje najnowsze wiadomości DX-owe przez stację W6TI w każdą prawie niedzielę o godz. 16.00 GMT i 21.30 GMT na częstotliwości 14002 kHz. Zawierają one ostatnie dane o ekspedycjach dx-owych i rzadkich stacjach pracujących na pasmach dx-owych.

● W dniach od 28 sierpnia do 28 września 1964 r. nadawała z okolic Moskwy stacja klubowa UAØKFG/UA3 na pasmach 40 i 20 m, łącznie nawiązując 2375 QSO z 106 krajami (!). Celem tej ekspedycji było porównanie warunków propagacyjnych w europejskiej części ZSRR z warunkami na Sachalinie. Okazało się, że w czasie, gdy stacja UAØKFG/UA3 zrealizowała 291 łączności — analogiczna stacja w „domowym" QTH na Sachalinie zrealizowała ich tylko 19. Przy okazji okazało się, że najtrudniej osiągalne z Sachalinu kraje europejskie to: TF, CT1, F, PAØ.

● Harry DL7AH pracując pod znakami 9Q5AAA i 9Q5AB nawiązał z Konga 75 000 łączności! Obecnie Harry przebywa w Algierii i stara się o uzyskanie licencji; zapewne usłyszymy go niedługo pod znakiem 7X2AH.

● W1TYQ nadawał w roku bieżącym z obydwu stref neutralnych przy Arabii Saudyjskiej pod znakami: HZ3TYQ/8Z4 i HZ3TYQ/8Z5. Karty QSL wysyła w 100% przez W1RAN, Edward L. Raub Jr, 207 Thames St, New London, CONN USA.

● W ramach Hammarlundowskiej „Ekspedycji Miesiąca" Gus W4BPD nadawał z Bhutanu pod znakami AC5H, AC6H, AC7H i AC8H oraz z Sikkimu pod znakiem AC3H. Ponadto Gus występował również pod znakiem AC1tJ, a podobno i AC2tI i AC9H. Co do QTH, to sprawa wyjaśni się ostatecznie po otrzymaniu kart QSL, które tym razem rozsyła f-ma Hammarlund (P.O. Box 7388, GPO, New York, NY USA).

● W roku bieżącym przypada setna rocznica założenia Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU). Z tej to okazji Międzynarodowy Klub Krótkofalowców przy ITU (IARC) znany w „eterze" ze swej stacji klubowej 4U1ITU uruchomił w dniach 15—17 maja 6 jubileuszowych stacji klubowych w swym lokalu na najwyższym piętrze budynku ITU w Genewie. Stacje te pracowały wszystkimi rodzajami emisji na wszystkich pasmach amatorskich pod znakami: 4U1ITU, 4U2ITU, 4U3ITU, 4U4ITU, 4U5ITU i 4U6ITU. Operatorami byli goście — krótkofalowcy z wielu państw świata. Warto dla ciekawości dodać, że patronem IARC jest sekretarz generalny ONZ U'Thant, a prezydentem jest Mirosław Joachim OK1WI.

● Karty QSL za pracę SP5ALG pod znakami 3V8CM, 4X4UJ, 4X4WF i 4XØWF rozsyła W2VLS.

● Z wyspy Capraia nadawały stacje IØAGt, FNI, UP. Karty QSL należy wysyłać przez biuro ARI.

● Obserwując pracę kilku ostatnich ekspedycji dx-owych raz jeszcze wypada nam zwrócić uwagę, by baczniej słuchać instrukcji stacji dx-owych (i stosować się do nich!) podających, na jakiej częstotliwości słuchają. Zwykle podają one: 5 UP (5 kHz wyżej), lub 10 DWN (10 kHz niżej), lub też w skrócie U5, czy też D9. Niestety, bardzo wiele stacji europejskich (miejmy nadzieję, że stacje SP nie!) ignorują te informacje i uparcie wołą daną dx-ekspedycję wprost na jej własnej częstotliwości. Pomijając fakt, że nie mają w ogóle możliwości dowołania się jej, trzeba zdać sobie sprawę z ogromnych QRM, jakie powodują innym słuchającym stacjom; zwykle przecież stacja dx-owa jest słabo odbierana. Właśnie intencją systemu „wołaj nie na częstotliwości dx-a" jest uwolnienie tej częstotliwości od QRM i zapewnienie niezakłóconego odbioru dx- ekspedycji przez wszystkich na nią polujących, a takich są przeważnie setki. Warto zaznaczyć, że od czasu pracy ekspedycji Gusa i Dona wytworzył się rodzaj stacji tzw. „przeganiaczy". Są to stacje zazwyczaj dużej mocy, które nasłuchują na częstotliwości danego dx-a i zwracają grzecznie uwagę wszystkim niezdyscyplinowanym a rozgorączkowanym dx-owcom. Nie wspominajmy już o tym, że prowadzone są „czarne listy" stacji, które nie stosują się do podawanych instrukcji i stacjom takim nie są wysyłane później karty QSL.

● Jednym z bardziej znanych na świecie małżeństw dx-owych jest para Sonia PY2SO i Jose PY2CQ. Sonia jest często styszana w Polsce na telegrafii i na SSB z bardzo dobrą siłą. Drugim znanym małżeństwem dx-owym z Brazylii są PY2PE i PY2PA — znani zapewne starszym stażem dx-manom ze swojej pracy jako CN8MM.

● Ponownie pojawiło się na pasmach amatorskich szereg stacji KA. Są to stacje czynne w Japonii i użytkowane tam przez obywateli USA. Obecnie łowcy prefiksów mają okazję uzupełnić swoją kolekcję prefiksami KA2, KA5, KA7, KA8 i KA9.

● K2OLG pracował w paśmie 28 MHz ze 102 krajami jako „mobile". Gdzież te czasy, kiedy 28 MHz było tak wspaniałym pasmem dx-owym? Pocieszmy się jednak, że nowy 11-letni cykl aktywności Słońca już się rozpoczął i że czas już brać się za uruchomianie pasma 28 MHz w swoich urządzeniach. Wytrwali entuzjaści tego pasma nawet w roku najmniejszej aktywności Słońca chwalili sobie dobre czasami condx na Afrykę. W okresie ostatniej wiosny mimo zagęszczenia stacji europejskich na 28 MHz można było zupełnie dobrze pracować z kilkoma rzadkimi krajami Afryki, jak 9J2, 9U5, CR4, i TJ1.

WYNIKI X ZAWODÓW WAE — DX CONTEST

Część telegraficzna

Zwycięzcy kontynentalni

DJ3KR	84 784 pkt.
W2JAE	37 648 „

CP5EZ	23 481	„
CN6GB	57 035	„
EP2RC	106 645	„
VK5NO	6 210	„

Wyniki stacji polskich

(znak, ilość pkt., QSO, QTC, mnożnik moc A—do 50W, B—do 150 W, C—ponad 150 W)

SP5ADZ	18 254	124	134	63	B
SP8PWR	9 726	82	139	44	C
SP2IU	6 845	118	27	61	C
SP8AJK	6 745	90	69	55	A
SP5ZA	3 888	57	51	36	A
SP6SO	3 799	58	73	29	A
SP3AOT	1 792	59	5	28	B
SP6AVK	1 500	37	23	25	B
SP6TQ	1 260	43	2	28	B
SP8HR	1 232	42	2	28	A
SP9DN	1 003	39	20	17	A
SP8MJ	406	28	—	14	B
SP2AJO	220	20	—	11	B
SP6OQ	220	20	—	11	C
SP5ARN	60	10	—	11	C
SP5ARH	48	12	4	3	A
SP2LV	35	7	—	5	A
SP6UK	28	7	—	4	B
SPØAKY	24	6	—	4	A

Dyplomy otrzymują koledzy: SP5ADZ i SP8AJK za pierwsze miejsce w kategorii do 50 W.

Część telefoniczna

Zwycięzcy kontynentalni

DJ6Q	95 648	pkt.
W3WJD	13 856	„
YV5BPJ	15 463	„
EA8CR	30 699	„
VS1LP	16 685	„

Wyniki stacji polskich

SP5ZA	105	6	15	5	A
SP6AJK	75	5	10	5	C

Organizator zawodów — DARC — zaprasza do udziału w XI WAEDC, które odbędą się w roku bieżącym w następujących terminach:

Część Cw — 14.VIII. 0.00 GMT — 15.VIII. 24.00 GMT.

Część fone — 11.IX. 0.00 GMT — 12.IX. 24.00 GMT.

MIGAWKI Z ZAWODÓW SP DX CONTEST 1965

Tegoroczne zawody międzynarodowe SP DX Contest 1965 mamy już poza sobą. Trzeba z całą bezstronnością stwierdzić, że były one w pełni udane. Zasługa to po części organizatorów, po części zaś masowo uczestniczących zawodników. W tym roku nikt nie narzekał na brak stacji SP, od których roiło się na pasmach kf. Również udział zawodników zagranicznych był liczny, o w każdym razie pokaźniejszy niż w latach ubiegłych.

Rewelacyjne wręcz wyniki uzyskały polskie stacje SP5BR i SP6AAT (po blisko 600 łączności). Wyniki te stoją na wysokości kunsztu operatorskiego najwyższej klasy. To już niemal wirtuozeria operatorska w pełnym tego słowa znaczeniu. Do drugiej grupy uczestników zaliczyć można tych, którzy zrealizowali powyżej 300 łączności (często w pobliżu 500 QSO). Należeli do nich SP2IU, SP6ALL, SP8AJK, SP8CP, SP8HR, SP8AOV i kilku innych.

Uzyskane wyniki najlepiej można ocenić porównując je z wynikami w innych, podobnych zresztą zawodach międzynarodowych. I tak, w tegorocznych zawodach międzynarodowych organizowanych przez francuski REF brało udział zaledwie kilkadziesiąt stacji francuskich, mimo, że Francja posiada dwukrotnie większą ilość licencji niż Polska. Zaledwie kilku zawodników francuskich mogło pochwalić się liczbą niewiele przekraczającą 300 łączności, chociaż czas trwania tych zawodów był dłuższy, a warunki propagacyjne znacznie lepsze.

Podobnie w kwietniowych zawodach holenderskich PACC brało udział tylko ok. 30 stacji, a wyniki czołowych zawodników zawierały się w granicach 200 łączności.

Stwierdzić też trzeba, że stacje polskie reprezentowały na ogół wysoki poziom techniczny. Przeważał czysty i stabilny sygnał T9, wolny od chirpu czy klików. Duża ilość stacji posługiwała się kluczami elektronowymi, które w podobnych imprezach stają się coraz bardziej nieodłącznym rekwizytem.

Jeżeli chodzi o zawodników zagranicznych, to znamienny jest gremialny udział stacji środkowo-europejskich. Miały one oczywiście dogodniejsze warunki pracy zwłaszcza w pasmach niższych. Zwraca też uwagę udział tych zawodników, którzy w roku ubiegłym uzyskali w naszych zawodach czołowe miejsca i dyplomy, np. OE3AX z Austrii, VE3EVK z Kanady, OZ1LO z Danii, G3EYN z Anglii, DM3XSB z NRD, TF3AB z Islandii, SM3TW ze Szwecji, PAOVB z Holandii oraz UD6AM, UC2WP, UQ2AH, UA3UJ i UA9WS ze Związku Radzieckiego. Świadczy to, że nasza impreza staje się coraz bardziej tradycyjna i popularna na arenie międzynarodowej.

O palmę pierwszeństwa dla swojego kraju — Stanów Zjedn. AP — bił się W4SNU, zdobywco pierwszego miejsca wśród stacji W/K w roku ubiegłym. Już w pierwszych 40 minutach zawodów przeprowadził 14 QSO ze stacjami SP. Skutecznie „deptali mu po piętach" W1EVT, W1RAN, W8VSK i W8NAN, z których każdy uzyskał po blisko 100 QSO. Liczbę 50 łączności przekroczyły radzieckie stacje UA4CH, UA4KPA, UA4KKC, UA2KAW oraz bardzo intensywnie pracująca stacja klubowa UQ2KAA, która już w godzinach rannych drugiego dnia zawodów miała blisko 300 QSO ze stacjami SP. Jest to wynik tym bardziej godny podkreślenia, że we wspomnianych już zawodach francuskich czy holenderskich ich uczestnicy osiągali co najwyżej 50 łączności.

Zacięty pojedynek toczył się też pomiędzy zdobywcami pierwszego miejsca wśród stacji angielskich Fredem G3EYN i G3JUL. Start tego ostatniego był dosyć ostry i już w piątej godzinie zawodów miał on ponad 50 łączności ze stacjami SP. Ostatecznie jednak zwycięzcą będzie prawdopodobnie znów Fred G3EYN, który mimo swojego podeszłego wieku, liczy bowiem 64 lata, uzyskał w sumie 150 QSO i 4050 punktów przy stosunkowo wysokim mnożniku 27. Odnotować warto również sympatycznego zawodnika francuskiego F9DW, który kończył łączność z Polakami słowem „powodzenia". Trudno powiedzieć, czy jest to jedyne znane F9DW słowo w języku polskim, ale owe typowe dla gustu francuskiego życzenia sprawiły niewątpliwie radość wielu naszym zawodnikom.

Nie sposób omówić tu wszystkich spostrzeżeń i uwag. Faktem jednak jest, że w odróżnieniu od cieszących się wieloletnią tradycją zawodów międzynarodowych w rodzaju H-22, REF czy PACC, zawody nasze w sposób wręcz przebojowy zdobywają coraz większą popularność w świecie. Udział ponad 100 zawodników polskich świadczy, że zrozumieli oni należycie wagę i znaczenie poważnej imprezy międzynarodowej. Jedynie tylko z okręgu SP8 wzięło udział ponad 30 uczestników. Reprezentowane były wszystkie okręgi SP. Należy sobie życzyć, aby w roku przyszłym udział zawodników był jeszcze liczniejszy, a wyniki lepsze. Będzie to oczywiście zależało od sprawnego przygotowania zawodów przez organizatorów, jak i od należytego przygotowania się do nich przez zawodników SP.

Postulować też by należało przyznawanie dyplomów trzem pierwszym zawodnikom z każdego kraju, gdyż niejednokrotnie obserwuje się poważny wysiłek zdobycia czołowego miejsca, co powinno być należycie ocenione. Koszt druku dyplomu jest niewielki, a znaczenie propagandowe duże.

SP8HR

CZY WIECIE, ŻE...

● Z wyspy Marion nadaje w dalszym ciągu stacja ZS2MI na Cw i SSB przy użyciu nadajnika o mocy 150 W i obrotowego beama. Wyspa ta odkryta została w 1772 r. przez kpt. Cooka i znana jest z tego, że leje tu deszcz jak z cebra przez okrągłe 300 dni w roku.

● W Afganistanie czynne są ostatnio dwie stacje, a mianowicie: YA1AN i YA4A. Pierwsza z nich pracuje niemal wyłącznie na SSB w paśmie 14 MHz w godzinach od 16 do 18 GMT (op. Ali), druga natomiast zarówno na Cw jak i A_3 i A_{3a}, najczęściej również w paśmie 14 MHz. Karty QSL do YA4A należy wysyłać via K4KMX.

● W Laosie czynne są ostatnio dwie stacje: XW8AV na częstotliwości 14.260 kHz czynna ok. godz. 12 GMT oraz XW8AX (op. Bill) czynna również na SSB w godz. 12—13 GMT w paśmie 14 MHz.

● Zwolennikom pracy Dx-owej w paśmie 3,5 MHz podajemy do wiadomości, że w paśmie tym czynna jest ostatnio bardzo ciekawa stacja, a mianowicie VP2KJ z St. Kitts. Niektórym stacjom polskim udało się już zrealizować łączność na 80 m z tą stacją około godz. 23 GMT.

● Prefiks VS9 używany jest przez wiele wysp, a nawet oddzielnych krajów wg listy DXCC. Dla uniknięcia nieporozumień i bliższego zidentyfikowania położenia stacji podajemy do wiadomości, że prefiksu VS9A używają stacje nadające z Adenu, VS9M używają stacje z grupy wysp Maldives (ma-

ją go zmienić na 4S8), VS90 używają stacje sułtanatu Muskat i Oman (używający również prefiksu MP4M), VS9K — stacje z Wyspy Kamaran, VS9S — Socotra (ostatnio czynna tam była stacja VS9SJF obsługiwana przez znanego nadawcę cypryjskiego 5B4JF) oraz VS9P — wyspa Perim. Z tej ostatniej wyspy niedawno nadawała stacja VS9PCZ słyszalna u nas w godzinach przedpołudniowych w paśmie 21 MHz.

● Z Konga nadaje obecnie jedynie 9Q5AB (op. Harry) pracujący przeważnie telegrafią na częstotliwości ok. 14.035 kHz, nasłuch 5 kHz wyżej. Przeprowadza krótkie QSO dosyć wysokim tempem.

● Do jednych z najtrudniejszy DX-ów europejskich należy niewątpliwie Gibraltar. Niedawno odezwała się tam stacja ZB2B, czynna sporadycznie w paśmie 14 MHz. Karty QSL via RSGB.

SP8HR

UKF • UKF • UKF • UKF

● Koledzy z Zarządu Oddziału Wojewódzkiego PZK w Kielcach intensywnie przygotowują VII Zjazd UKF PZK. Zjazd ma się odbyć w Schronisku PTTK na Górze Św. Katarzyny k. Kielc w dniach 18 i 19 września br. Przewiduje się uczestnictwo na zasadzie pełnej odpłatności (dotyczy to również kosztów podróży). Organizatorzy apelują do wszystkich ZOW PZK, aby w miarę swoich możliwości finansowych pomogły w zorganizowaniu zjazdu, a zwłaszcza w delegowaniu na zjazd aktywnych UKF-owców ze swojego okręgu. Z najaktywniejszego okręgu SP9 wpłynęło już do organizatorów ponad 30 zgłoszeń uczestnictwa.

Na VII Zjeździe UKF PZK, obok zagadnień techniczno-operatorskich, dokonany będzie wybór nowych władz Polskiego Klubu UKF.

● W drugiej połowie maja koledzy Wojciech SP5FM i Wiktor SP5QU przetransportowali „beacon" UKF na Górę Św. Krzyż i zainstalowali go tam dokonując prób technicznych. Po uzyskaniu automatycznego urządzenia kluczującego „beacon" rozpocznie swą normalną pracę w pasmach 144 i 432 MHz. Być może, że w chwili oddania tego numeru czytelnikom „beacon" będzie już pracował. Szczegóły dotyczące częstotliwości, czasu pracy i znaków rozpoznawczych będą podane w komunikatach SP5PZK. Przewiduje się również, że podczas zawodów lub prób „beacon" będzie wykorzystywany jako klubowa stacja amatorska; wpłynie to niewątpliwie na wzrost ilościowy łączności północ-południe, a także SP-UB5.

● Centralna radiostacja ZG PZK — SP5PZK podaje w swych komunikatach również aktualne informacje UKF-owe. SP5PZK nadaje komunikaty w każdą niedzielę o godz. 9.15 w paśmie 3,5 MHz i o godz. 11 w paśmie 7 MHz oraz powtarza je w każdą środę o godz. 17 w paśmie 3,5 MHz. Pilne informacje UKF do przekazania za pośrednictwem SP5PZK należy przesyłać na adres SP5SM lub bezpośrednio: Redakcja Komunikatów SP5PZK, Warszawa 1, skr. poczt. 320.

● Łączności dalekosiężne na UKF za pomocą odbić od śladów meteorów, czyli tzw. łączności MS, znajdują coraz więcej zwolenników w Polsce i całej Europie. Ostatnio na próby łączności MS z hiszpańską stacją EA4AO w Madrycie umówili się SP5FM i SP9AFI, a SP2DX i SP5SM ustalają terminy. Powodzenie tych prób przyniosłoby ogromny sukces Polsce (nowy kraj w paśmie 145 MHz i jednocześnie najdalsza łączność na UKF). EA4AO pracował dotychczas via MS z czterema krajami (D, G, HB i ON), a via OSCAR III z pięcioma krajami (D, HB, ON, SM i W). Jesus Martin-Cordova Barreda, EA4AO jest obecnie umówiony na próby łączności MS z BM, HG, OK i SP. Adres EA4AO podany był w jednym z poprzednich numerów.

● Członek Polskiego Klubu UKF, kol. Bronek, SP9AXV (QRA JJ16g, QRG 145,162 MHz) z Bielska-Białej należy do najaktywniejszych UKF-owców okręgu SP9. Dysponuje nadajnikiem z lampą GU-32 w PA, odbiornikiem „Lambda-5" z konwerterem PC86+EC80+EL80F oraz anteną 9-elementową „Yagi". SP9AXV w dniach od 14.III do 23.IV br. prowadził nasłuch OSCARA III odbierając 24-krotnie sygnały „HI" z raportami od 359 do 599 ufb! Wiele nasłuchów z odbieranymi sygnałami kol. Bronek nagrał na taśmę magnetofonową. A oto co pisze SP9AXV: „W pierwszych dniach nasłuchu odebrałem w pobliżu 145,900 MHz słaby ślad sygnału stacji, której znaku nie mogłem w pełni odebrać. Mogła to być praca stacji na tej właśnie QRG lub też retransmisja?! W okresie pracy OSCARA III warunki były raczej słabe, z wyjątkiem 3-4-5.IV. 1965 r., kiedy to propagacja w kierunku zachodnim była dość dobra. Stacje śląskie SP9EB, GO, AKW, AIP, AXY i AXV zrealizowały w tych dniach po kilkanaście QSO ze stacjami OK odległymi od 300 do 400 km, przy czym SP9AKW wszystkie QSO „przeprowadził fonią".

Kolega Bronek zgłosił do Zarządu Polskiego Klubu UKF propozycję, aby czwartek uznać również dniem aktywności na UKF. Propozycja wydaje się bardzo słuszna, gdyż w czwartki obserwuje się znaczną aktywność stacji zagranicznych w krajach sąsiadujących. Poza tym kol. Bronek stwierdza, że aktywność stacji polskich w innych okręgach jest znikoma. Na ten temat pisze: „sytuację tę ratują jedynie stacje OK, które często i dużo pracują, ale raczej rzadko przesłuchują dokładnie pasmo 145—146 MHz. Gdyby można było zaapelować do stacji OK i HG, aby częściej pracowały w kierunku SP i baczniej przesłuchiwały górną część pasma — myślę, że usprawniłoby to pracę na UKF i przyczyniło się do osiągnięcia wielu nowych stacji z jednej i drugiej zainteresowanej strony".

● Ze Lwowa nadal aktywnie nadaje UB5ATQ (operator Nikita), prosząc o zwracanie anten w kierunku UB5. Oprócz UB5ATQ w paśmie 145 MHz pracuje wiele stacji (zwłaszcza we Lwowie i Drohobyczu) nastawionych jednak raczej na pracę foniczną. UB5ATQ władający doskonale telegrafią, chętnie umawia się też na próby łączności MS.

SP5SM

PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH
— sierpień 1965 r. —

– – – – prawdopodobieństwo dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji dużej mocy i słabego odbioru (QSA 1—2) stacji małej mocy przez 27 dni w miesiącu.

——— prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4—5) stacji dużej mocy i dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji małej mocy przez 15—27 dni w miesiącu.

. . . . . . prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4—5) przez 3—15 dni w miesiącu; sporadyczne możliwości odbioru odległych stacji bardzo małej mocy.

Pasmo 7 MHz — Sierpień 1965 r — GMT 00 04 08 12 16 20 24 — VU, OX, JA, SU, ZS1, CO, W1, W6, PY, VK ZL (p Wsch), VK ZL (p Zach), ZM6

Pasmo 14 MHz — Sierpień 1965 r — GMT 00 04 08 12 16 20 24 — VU, OX, JA, SU, ZS1, CO, W1, W6, PY, VK ZL (p Wsch), VK ZL (p Zach), ZM6

Pasmo 21 MHz — Sierpień 1965 r — GMT 00 04 08 12 16 20 24 — VU, OX, JA, SU, ZS1, CO, W1, W6, PY, VK ZL (p Wsch), VK ZL (p Zach), ZM6

Pasmo 28 MHz — Sierpień 1965 r — GMT 00 04 08 12 16 20 24 — VU, OX, JA, SU, ZS1, CO, W1, W6, PY, VK ZL (p Wsch), VK ZL (p Zach), ZM6

Dyplomy

DXCC/QRP jest wydawany każdemu nadawcy, który ma potwierdzone łączności ze stacjami używającymi mocy „QRP" wg wyżej zamieszczonej definicji w co najmniej 100 krajach wg ARRL, przy czym moc ta musi być wyraźnie zaznaczona na posiadanych kartach QSL. Zgłoszenia GCR + 7 IRC + wykaz mocy korespondentów. Jeśli osobiście używa się mocy QRP (wg powyższej definicji) otrzymuje się specjalną nalepkę do tego dyplomu.

Zgłoszenia do wszystkich dyplomów QRP Klubu należy wysyłać na adres: Bill Thompson K5MCV, P.O. Box 425, Scooba, MISS 39358, USA.

Klub QRP liczy obecnie ponad 1500 członków ze wszystkich kontynentów; z Polski należą doń SP2OY, SP2PI, SP4TW i SP9ADU. Informacje o Klubie wraz z formularzem zgłoszenia można otrzymać od sekretarza Klubu K8DZR, 2146 Chesterland Ave, Lakewood, Ohio 44107, USA.

Uwaga: GCR oznacza ogólnie przyjęte zasady sporządzania zgłoszeń do dyplomów; należy sporządzić dokładną listę przeprowadzonych QSO potwierdzonych kartami QSL i po podpisaniu jej przez władze lokalne klubu lub dwóch innych nadawców przesłać ją do wydawcy dyplomu. Samych kart nie potrzeba wysyłać.

CHC — QRP Chapter wydaje dyplom The QRP — WPX Award za łączności z co najmniej 100 QRP prefiksami wg listy CQ—WPX. Karty potwierdzające łączności muszą jasno wykazywać moc stacji z jaką pracowano, maks. 100 W Cw/AM lub 200 W PEP na SSB (input.). Dyplom jest wydawany w 4 klasach, kl. D za 100 prefiksów, kl. C za 200, kl. B za 300 i klasa A za 500 prefiksów. Zgłoszenia GCR wraz z 6 IRC należy kierować na adres: J. Frank Wise, W3AIZ, 386 Warren Road, Wayne, Pa. USA.

SP9ADU

O nagłośnianiu (Dokończenie ze str. 172)

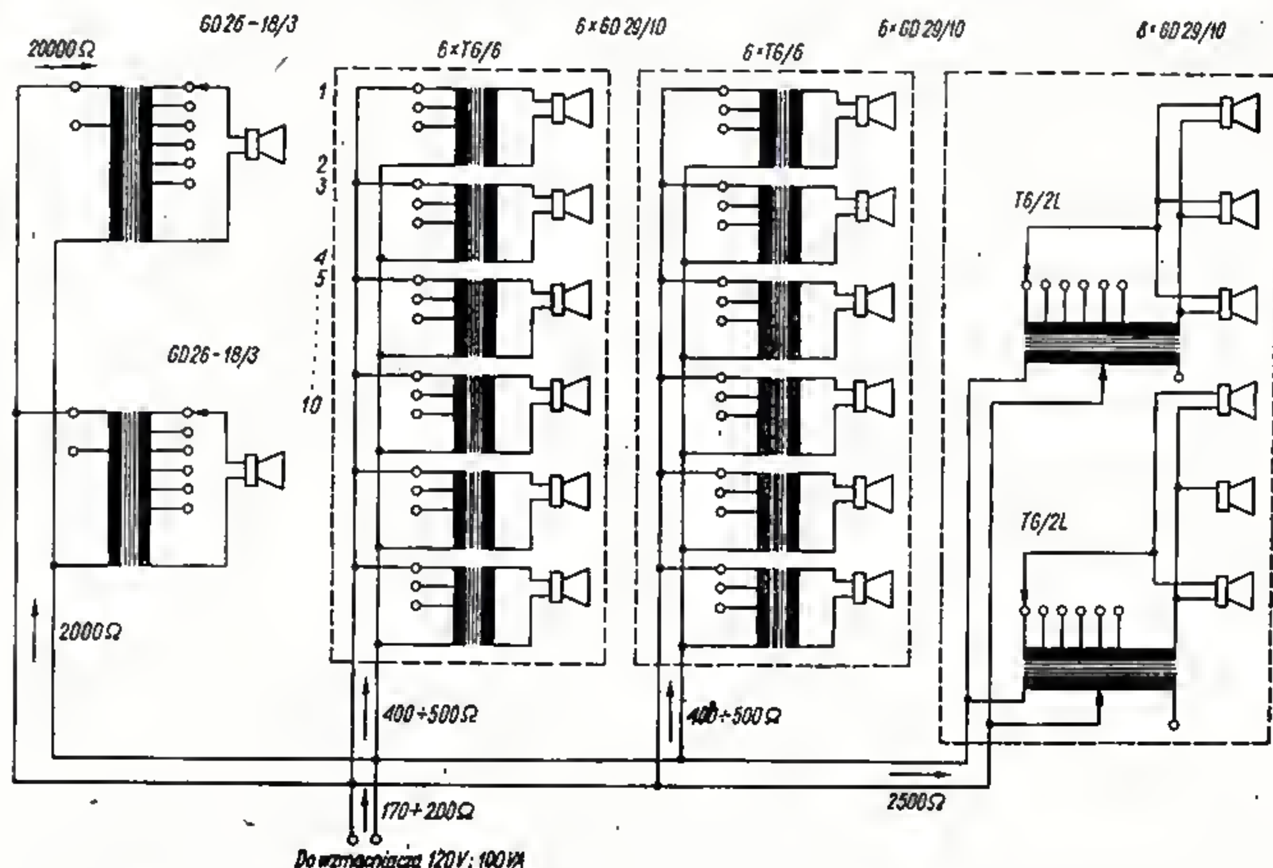
powinny mieć odczepy umożliwiające regulowanie mocy; można zastosować inny dowolny sposób odpowiedniego zmniejszenia mocy (np. autotransformator z odczepami, dodatkowy transformator obniżający).

W małych pomieszczeniach pomocniczych instaluje się pojedyncze głośniki (np. GD 26-18/3) najlepiej na drewnianej odgrodzie przystosowanej do umieszczenia w rogu pomieszczenia (odgroda w kształcie odwróconego trapezu). Głośniki te mogą być wyposażone w transformatory z odczepami (typ TG/2L, TG/2R, TG/0,25). Wygodne jest zastosowanie przełączników stosowanych w głośnikach radiowęzłowych, co umożliwia zmianę głośności bez niedogodnego przelutowywania końcówek.

A teraz sprawa dopasowania elektrycznego głośników do wzmacniaczy. Najlepiej całą zasadę wyjaśnić na przykładzie. Przypuśćmy, że mamy instalację, której schemat przedstawia rysunek 2. W sali głównej o objętości 3000 m³ ustawione są 2 kolumny dźwiękowe, każda ma po 6 głośników GD 29/10 o łącznej mocy 60 VA; w sali pomocniczej (500 m³) ustawiona jest jedna identyczna kolumna. W innych małych pomieszczeniach i korytarzach są zainstalowane głośniki GD 26-18/3 w liczbie 10. Do zasilania instalacji przeznaczony jest wzmacniacz o mocy 100 VA i wyjściu 120 V (145 Ω). Podział mocy jest następujący: sala duża 70÷80 VA; sala mała 4÷7 VA (zakłada się mniejszą głośność); głośniki w innych pomieszczeniach po 0,5÷1 VA, czyli łącznie do 10 VA. Pożądane oporności będą wynosiły odpowiednio: 200 Ω, 3000 Ω oraz 20 000 Ω (dla jednego głośnika).

W kolumnach dźwiękowych w sali dużej zastosowano typowe transformatory głośnikowe TG/6 — do każdego głośnika po jednym; przy takim rozwiązaniu znamionowa moc kolumny dźwiękowej wynosi 36 VA. Dwie kolumny będą miały moc równą ok. 70 VA, a dzięki temu, że transformatory TG/6 mają na uzwojeniu pierwotnym odczepy, oporność wejściowa może być zmieniona (od 300 do 500 Ω dla kolumny).

Należy zaznaczyć, że w przypadku kolumn dźwiękowych i innych zespołów głośnikowych przeznaczonych do dobrego odtwarzania muzyki, należy stosować równoległe połączenie głośników. Uzasadnienie jest bardzo proste: przy



Rys. 2. Schemat instalacji dla nagłośnienia zabawy tanecznej (przykład doboru transformatorów i dopasowania obciążenia do wzmacniacza)

takim połączeniu oporność „widziana" przez pojedynczy głośnik jest najmniejsza.

W trzeciej kolumnie zastosowano dwa transformatory TG/2L o znamionowej mocy 2 VA każdy. Ponieważ obciążenie trzema głośnikami połączonymi równolegle ma oporność równą ok. 5 Ω, tj. bliską tej, dla której transformator tego typu został zaprojektowany (4,5 Ω), przeto moc pobierana będzie równa ok. 2 VA. Moc pobieraną można zwiększyć do ok. 3 VA (do 5÷6 VA dla kolumny) korzystając z odczepów na uzwojeniu pierwotnym transformatorów. Natomiast moc może być praktycznie dowolnie zmniejszona za pomocą odczepów na uzwojeniu wtórnych transformatorów TG/2L; zaleca się przy takim rozwiązaniu wbudowanie do kolumny przełączników umożliwiających nastawianie pożądanej głośności. I w tym przypadku zastosowano równoległe połączenie głośników w kolumnie.

Przy pojedynczych głośnikach najlepiej jest zastosować transformatory TG/2L z odczepami, których oporność wejściowa przy obciążeniu głośnikiem o oporności 15 Ω jest równa ok. 20000 Ω, a przy zmniejszaniu głośności — jeszcze większa. Powinny być one wyposażone w regulatory głośności.

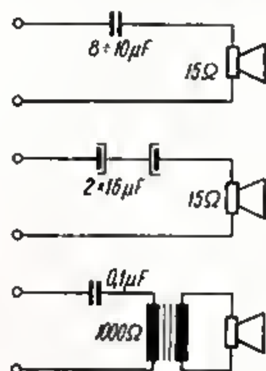
Oporność wypadkowa wszystkich głośników będzie w tym przypadku równa 170÷200 Ω, a więc nie mniejsza niż dopuszczalna najmniejsza wartość obciążenia wzmacniacza, a jednocześnie wzmacniacz jest dostatecznie wykorzystany.[1]

NAGŁOŚNIANIE INFORMACYJNE

W zakładach produkcyjnych, na dworcach, placach budowy itd. zakłada się często instalacje przeznaczone tylko do przekazywania informacji, poleceń itd. (mowy). Najczęściej spotykane tu braki to:

- kiepska zrozumiałość (głos brzmi beczkowato, silne zniekształcenia);
- „zamazywanie się" dźwięków wskutek długiego czasu pogłosu pomieszczenia (sali, hall);
- niewłaściwe dopasowanie obciążenia do wyjścia wzmacniacza;
- echo powstające wskutek słyszenia sąsiednich głośników (kolumn) z opóźnieniem;
- niedostatecznie równomierne nagłośnienie pola (pomieszczenia) przewidzianego do nagłośniania.

Wiadomo, że przy nagłośnianiu informacyjnym wiele korzyści daje obcięcie (silne osłabienie) najmniejszych częstotliwości; obcina się częstotliwości mniejsze od 300÷600 Hz. Zalecić można włączenie w szereg z głośnikami kondensatorów o odpowiedniej pojemności. Jeżeli np. włączyć w szereg z głośnikiem 15 Ω kondensator o pojemności 8÷10 μF (rys. 3), to uzyska się osłabienie częstotliwości 400 Hz o 10÷12 dB, a częstotliwość 3000 Hz nie będzie osłabiona.



Rys. 3. Schematy włączenia kondensatora ograniczającego w szereg z głośnikiem

Taka charakterystyka częstotliwości jest bardzo korzystna dla przekazywania mowy, ponieważ wówczas:

- lepsza jest zrozumiałość;
- zmniejsza się wypromieniowywaną moc akustyczną w zakresie mało istotnym dla zrozumiałości mowy, a tym samym zmniejsza się natężenie dźwięku w pomieszczeniu;
- znacznie zmniejsza się obciążenie wzmacniacza przy częstotliwościach najmniejszych wskutek wzrostu oporności obciążenia przy tych częstotliwościach; zmniejszają się więc zniekształcenia i polepsza się wykorzystanie wzmacniacza;

[1]) *Z najniższych odczepów na transformatorach TG 6 w danym przypadku nie korzysta się; jest to niecelowe przy wzmacniaczu 100 VA, 120 V.*

Tablica 2

Pojemność kondensatora ograniczającego dla różnych głośników w zależności od częstotliwości

Oporność głośnika Ω	Pojemność μF dla częstotliwości granicznej		
	300 Hz	400 Hz	500 Hz
15	10,0	8,0	6,0
45	3,6	2,8	2,0
100	1,8	1,5	1,0
250	0,7	0,5	0,4
500	0,3	0,25	0,2
1000	0,18	0,13	0,1
2000	0,09	0,06	0,05
5000	0,04	0,03	0,02

- zwiększa się moc głośnika (dla częstotliwości średnich i większych), czyli można doprowadzić do głośnika w razie potrzeby 1,2÷1,5 razy większe napięcie niż jest dopuszczalne dla głośnika bez kondensatora.

Pojemności ograniczające dla różnych głośników i częstotliwości podane są w tablicy 2.

Sposób ten, polegający na włączeniu w szereg kondensatora, jest korzystny także w przypadku głośników tubowych, których sprawność gwałtownie maleje poniżej ich częstotliwości granicznej (zwykle 400÷500 Hz). Nie traci się wówczas mocy na zasilanie głośników w zakresie częstotliwości, których one i tak już nie przetwarzają.

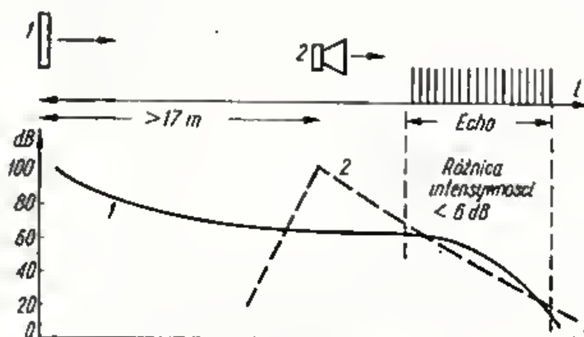
W pomieszczeniach, w których zależy nam na większej naturalności głosu, a zrozumiałość jest i tak dobra, można stosować większe pojemności ograniczające lub dla niektórych głośników w ogóle nie stosować osłabienia małych częstotliwości.

W celu polepszenia zrozumiałości przy zbyt długim czasie pogłosu pomieszczenia należy stosować jeden z następujących sposobów:

— nagłośnianie wysokimi kolumnami dźwiękowymi o działaniu jednokierunkowym i silnie wydłużonej charakterystyce kierunkowości; można zestawiać po 2 kolumny jedna nad drugą w celu uzyskania kolumny o wysokości 2,5÷3 m (konieczne właściwe połączenie obu kolumn — zachowanie zgodności fazy);

— stosowanie zdecentralizowanego sposobu nagłośniania (wiele małych kolumn lub głośników) przy takim rozmieszczeniu źródeł dźwięku, aby do słuchaczy docierał głównie dźwięk bezpośredni, przy czym możliwie znaczna część fal dźwiękowych była pochłaniana wprost przez publiczność bez wielokrotnego odbijania się od ścian sali.

Echo jest spowodowane zwykle złym rozmieszczeniem źródeł dźwięku. Występuje ono zawsze, jeżeli różnica głośności dźwięków docierających z dwóch głośników (kolumn) jest niewielka, a różnica ich odległości od słuchacza przekracza 17 m. Wyjaśnia to rysunek 4. Należy więc każdą wielogłośnikową instalację sprawdzić z tego punktu widzenia, analizując strefy, w których różnica ciśnienia akustycznego wytworzonego przez różne głośniki jest mniejsza od 6÷10 dB.



Rys. 4. Powstawanie „echa" wskutek równoczesnej słyszalności dwóch źródeł dźwięku
1 — kolumna dźwiękowa, 2 — głośnik

Zniekształcenia nie będą powstawały we wzmacniaczu, jeżeli obciążenie wzmacniacza jest właściwe, nie jest on przesterowywany przy silniejszych dźwiękach (kontrola za pomocą wskaźnika optycznego), stan wzmacniacza jest dobry i zapewnia oddawanie mocy bliskiej jego mocy znamionowej. Należy pamiętać także o odpowiednim „zapasie mocy". Potrzebna głośność powinna być uzyskiwana w miarę możliwości przy 1/4÷1/2 wartości napięcia wyj-

ściowego wzmacniacza; wówczas zwiększenie głośności mowy lub pewne zbliżenie się mówcy do mikrofonu oraz pewne wahania napięcia sieci elektroenergetycznej nie powodują przesterowania wzmacniacza i związanych z tym zniekształceń.

INSTALACJE MAŁEJ MOCY

Istnieje obecnie wielkie zapotrzebowanie na instalacje do wzmacniania mowy. Prawie każde większe zebranie wymaga w zasadzie wzmocnienia głosu referenta. Wielokrotnie na większych konferencjach z trudem można zrozumieć co mówią przewodniczący i uczestnicy zebrania, szczególnie, że niewielu stosunkowo ludzi odznacza się dźwięcznym, donośnym głosem i dobrą dykcją. To samo dotyczy wielu wykładowców, prelegentów itd.

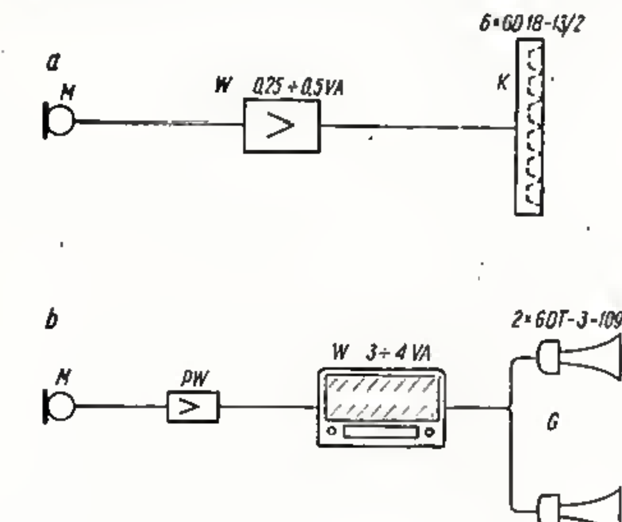
Nieodzowne są instalacje wzmacniające głos na publicznych zebraniach odbywających się na placach i ulicach. Zła słyszalność mówców często psuje zamierzony efekt danej imprezy.

W praktyce jednak instalacje do wzmacniania mowy nie są dostatecznie rozpowszechnione i szczególnie w mniejszych miastach, nie mówiąc już o wsiach, są wielką rzadkością. Zresztą i w wielu dużych miastach są uczelnie, szkoły i sale zebrań nie mające zadowalająco działających instalacji do wzmacniania mowy.

Obecnie istnieją możliwości techniczne wyrównania w krótkim czasie tych braków. Szkołom i organizacjom społecznym powinni w tym pomóc radioamatorzy. Podstawowe wskazówki podane są poniżej.

Wykonajmy wzmacniacz tranzystorowy o mocy wyjściowej 250 mW lub większej; wzmacniacz taki może mieć w stopniu wyjściowym dwa tranzystory TG50 (OC72, П13) zasilane napięciem 9 V uzyskiwanym z bateryjek do latarki kieszonkowej. Przyłączmy taki wzmacniacz do kolumny dźwiękowej wykonanej z 4÷6 głośników GD 18-13/2 (o wysokości 0,8÷1,2 m). Zastosujmy obcięcie małych częstotliwości pasma akustycznego, a uzyskamy łącznie niespodziewany skutek.

Oceńmy jak liczne zebranie może być nagłośnione taką instalacją do wzmacniania mowy. Zakładając sprawność



Rys. 5. Schematy instalacji małej mocy do wzmacniania mowy: a — w pomieszczeniach, b — w dużych halach i na otwartej przestrzeni

M — mikrofon, *PW* — przedwzmacniacz, *W* — wzmacniacz mocy, *K* — kolumna dźwiękowa, *G* — głośniki tubowe

energetyczną kolumny równą 2% otrzymamy 5 mW mocy akustycznej. Ponieważ obcięte zostały najmniejsze częstotliwości niosące większą część energii mowy, można założyć, że efektywność działania instalacji w odniesieniu do zrozumiałości jest 3 razy większa, czyli że odpowiada 15 mW. Taka energia akustyczna pozwala uzyskać dobrą głośność 70 fonów w sali o objętości 3000 m³!

Przy posługiwaniu się takim urządzeniem trzeba uwzględniać w miarę możliwości pewne dodatkowe warunki. Moc akustyczna mowy przeciętnego mówcy wynosi ok. 20 μW; mówca o silnym organie mowy mówiąc podniesionym głosem ma moc akustyczną do 500 μW; moce szczytowe będą większe. Jeżeli ma być zachowane prawidłowe wrażenie lokalizacji źródła głosu (osoba mówcy), to moc akustyczna wysyłana z głośnika nie powinna być większa, w porównaniu do głosu mówcy, niż 10 razy, czyli powinna być równa odpowiednio: 0,2÷5 mW. Kolumna dźwiękowa powinna być ustawiona za mówcą w odległości 2÷6 m, co daje opóźnienie dźwięku wzmocnionego o 6÷20 msek, sprzyja to prawidłowej lokalizacji źródła głosu. Ze względu na sprzężenie z mikrofonem kolumnę (lub głośnik) najlepiej jest umieścić powyżej mówcy, a mikrofon ustawić dostatecznie blisko ust mówcy na wysokości węzła krawata. Doskonałe są, niestety trudno dostępne, miniaturowe mikrofony przystosowane do zawieszania na szyi prelegenta; są one szczególnie dogodne dla wykładowców odwracających się do tablicy lub plansz i wykresów.

Przytoczone wskazówki dotyczą przede wszystkim prelegentów przemawiających z mównicy i mających audytorium przed sobą na sali. W innych przypadkach, np. konferencji przy długich stołach, trzeba zrezygnować z właściwego powiązania dźwięku z osobą mówcy, a dążyć do uzyskania jak najlepszej zrozumiałości. Wówczas mikrofon podaje się przemawiającemu, a kolumnę stawia się tak, aby obejmowała swym zasięgiem głównie oddalonych od mówcy słuchaczów.

Ludzie mówiący szczególnie cicho i niewyraźnie muszą trzymać mikrofon w ręku w określonej odległości i mówić równym głosem bez kręcenia głową.

Jeden z uczestników zebrania, zaznajomiony ogólnie z zasadą działania instalacji, powinien czuwać nad właściwym ustawieniem wzmocnienia; w razie sprzęgania się instalacji lub zbyt głośnego mówienia do mikrofonu, wzmocnienie powinno być szybko zmniejszone.

Cała przenośna instalacja o tak skutecznym działaniu składa się z: mikrofonu (piezoelektryczny, dynamiczny lub dobra elektromagnetyczna wkładka telefoniczna), wzmacniacza tranzystorowego z bateriami o wymiarach odbiornika kieszonkowego i kolumny dźwiękowej przystosowanej do postawienia i zawieszenia (rys. 5a).

Wiadomo, że głośniki otwarte z membraną papierową mają małą sprawność energetyczną. Wielokrotnie sprawniejsze (mniej więcej 10÷15 razy) są głośniki tubowe z transformacją akustyczną.

Zbudujmy instalację składającą się z dwóch głośników tubowych „Tonsil" GDT-109 [3]) o mocy 3 VA każdy i wzmacniacza m.cz. o mowy wyjściowej 4 VA (zamiast wzmacniacza może być użyty dowolny odbiornik radiofoniczny o mocy wyjściowej 3÷4 VA z dobudowanym tranzystorowym przedwzmacniaczem mikrofonowym („Radioamator i Krótkofalowiec" nr 4/1963 i nr 6/1963). Zakładając sprawność głośników tubowych rzędu 20% i zastosowanie obcięcia małych częstotliwości, skuteczność działania instalacji będzie taka sama, jak zwykłej instalacji z głośnikami otwartymi i wzmacniaczem o mocy ok. 100 VA. Instalacja taka (rys. 5b) zapewni dobrą słyszalność mówcy na otwartej przestrzeni dla paru tysięcy osób.

Z powyższych przykładów wynika, że za pomocą skromnych środków technicznych można uzyskać bardzo wydatne polepszenie słyszalności głosu ludzkiego.

Warto podkreślić, że przy wzmacnianiu mowy w pomieszczeniach zamkniętych lepiej jest używać kolumn dźwiękowych ze względu na mniejsze skłonności powstawania akustycznego sprzężenia zwrotnego (gwizdu). Na przestrzeni otwartej celowe jest stosowanie głośników tubowych ze względu na ich znacznie większą sprawność. Z głośników tubowych można także utworzyć grupowe źródło dźwięku o własnościach kolumny dźwiękowej. W tym celu należy umieścić 6 głośników jeden nad drugim w odległości 30÷35 cm (pomiędzy osiami).

Instalacje o zwężonym paśmie częstotliwości, a z tego samego powodu i głośniki tubowe, nie nadają się do wzmacniania orkiestry i występów artystycznych. Niekiedy mogą być one wykorzystane do wzmocnienia wysokich głosów kobiecych (sopran) i niektórych instrumentów muzycznych o wysokich tonach (skrzypce, piszczałka, piccolo).

Na zakończenie ogólna wskazówka dotycząca instalacji do wzmacniania mocy. Głośność dźwięku docierającego do słuchaczy może być tym większa, im:

- mniejsza jest odległość mówcy od mikrofonu,
- głośniej mówi mówca,
- bardziej kierunkowo — wprost na słuchaczy — promieniowany jest dźwięk,
- lepiej stłumione są drgania własne głośników (kolumn dźwiękowych),
- bardziej kierunkową charakterystykę ma mikrofon (charakterystyka nerkowa),
- lepiej jest ustawiony mikrofon względem głośników (kolumn dźwiękowych).

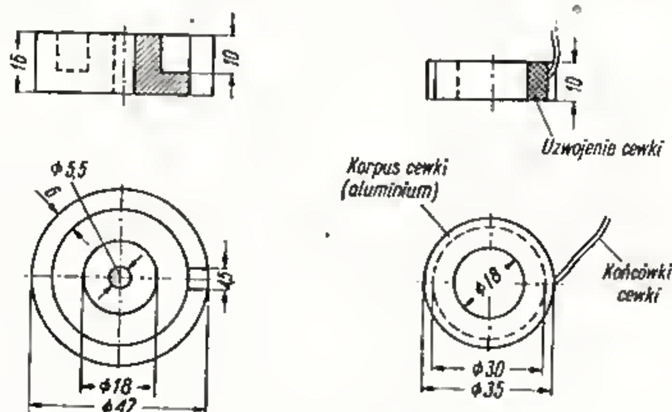
[3]) *Dane techniczne głośnika GDT-3-109: moc 3 VA; częstotliwość rezonansowa 500 Hz; pasmo przetwarzane 500÷5000 Hz; oporność cewki 15 Ω; indukcja w szczelinie 8500 Gs.*

Magnetofonowy zapis rozmów telefonicznych

Przy przeglądaniu nr 7/1962 „Radioamatora i Krótkofalowca" zwróciła moją uwagę odpowiedź Redakcji na pytanie jednego z Czytelników, dotyczące wykonania cewki umożliwiającej zapis rozmów z aparatu telefonicznego.

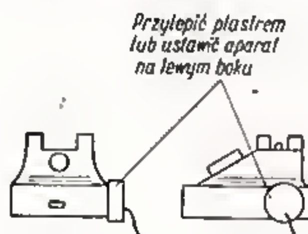
Sprawa ta interesowała mnie, jednak brak magnetofonu nie pozwolił na bardziej konkretne zajęcie się nią. Dopiero po zakupie magnetofonu marki „Tonette" dokonałem w ub. roku szereg prób, które dały lepsze lub gorsze wyniki.

Dysponowałem wtedy cewką o nieznanej mi bliżej liczbie zwojów i średnicy przewodu. Oporność omowa wynosiła ok. 2 kΩ. Cewka była nawinięta na rdzeniu proszkowym o kształcie zbliżonym do rdzenia podanego na rysunku 1. Największą trudnością było odpowiednio jej umocowanie do bocznej ścianki aparatu telefonicznego, gdyż ze zrozumiałych względów odpadało całkowicie podłączenie jej wewnętrzne do układu rozmównego.



Rys. 1. Konstrukcja cewki

Problem ten rozwiązałem początkowo połowicznie, przylepiając cewkę plastrem do prawego boku aparatu (rys. 2). Mimo początkowych trudności, próba wypadła zadowalająco; udało mi się utrwalić na taśmie pierwszą miejscową rozmowę z mojego aparatu telefonicznego.



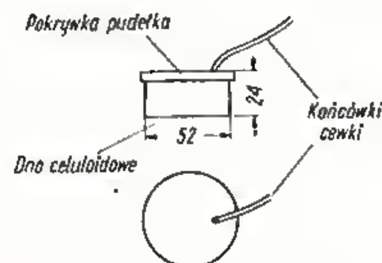
Rys. 2. Sposób i miejsce umocowania cewki

Po pewnym czasie wykonano mi cewkę w oparciu o dane zamieszczone w wyżej wspomnianym numerze pisma (jej oporność omowa wynosiła ok. 4 kΩ). Korpus cewki wykonano na tokarce z odpowiedniego pręta aluminiowego, dostosowując wymiary do posiadanego przeze mnie otwartego magnetycznego rdzenia proszkowego produkcji „Polfer".

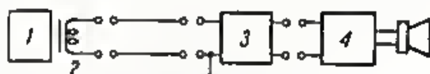
Cewkę umieściłem w zamykanym pokrywką pudełeczku aluminiowym, którego dno wykonane było z celuloidu (rys. 3). W pokrywce znajduje się otwór, przez który przepuszczone są końcówki cewek, te zaś zostały przylutowane do wtyczki (używanej do połączenia radioodbiornika i magnetofonu). Cewkę tę łączy się za pomocą symetrycznego sznura ekranowanego (przedłużacz) z wejściem mikrofonowym magnetofonu według schematu z rysunku 4.

Umocowywanie cewki do aparatu telefonicznego za pomocą plastra okazało się niepraktyczne, spróbowałem więc innego sposobu, a mianowicie ustawienia cewki na prawym boku aparatu, który uprzednio został odwrócony na lewy bok.

Pierwsza próba dała rezultat negatywny i dopiero po włożeniu cewki do rdzenia odwrotną stroną całkowicie zmieniło sytuację. Aparat telefoniczny nastawiłem na sygnał zajętości, sznur podłączyłem do wejścia mikrofonowego, a współpracujący z magnetofonem odbiornik radiowy nastawiłem na „adapter". Mimo dość długiego sznura (ponad 10 m) i wyregulowania odbiornika na niepełne wzmocnienie — prawidłowo ustawiona cewka umożliwiła usłyszenie z głośnika odbiornika bardzo wyraźnego sygnału zajętości. Słyszalny nieco przydźwięk pochodził wyłącznie z odbiornika (przez odpowiednią regulację barwy dźwięku udało mi się poziom jego wyraźnie obniżyć); instalacja zapisu nie wprowadzała go praktycznie ze względu na uziemienie magnetofonu i odbiornika radiowego. Jakość zapisu okazała się bardzo dobra. Brzmienie głosu rozmówcy zarówno miejscowego, jak i zamiejscowego, jest naturalne.



Rys. 3. Cewka w obudowie



Rys. 4. Schemat blokowy układu
1 — aparat telefoniczny, 2 — cewka; 3 — magnetofon, 4 — radioodbiornik

Nie udało mi się jednak do tej pory zapisać rozmowy międzymiastowej.

Na zakończenie pragnę podziękować Redakcji „Radioamatora i Krótkofalowca" za umożliwienie mi wykonania tego ciekawego i bardzo praktycznego urządzenia.

mgr inż. Jacek Chlipalski

Tranzystorowy stabilizator temperatury w pomieszczeniu zamkniętym

Dotychczas stosowane urządzenie do stabilizacji temperatury w pomieszczeniu zamkniętym, oparte na zasadzie mostka Wheatstone'a są nieekonomiczne i złożone, a to ze względu na konieczność stosowania wzmacniaczy elektronowych i przekaźników o dużej czułości. Urządzenia do stabilizacji temperatury z termometrem rtęciowym nie są również wolne od wad z uwagi na dość duże wymiary termometru i ewentualność złego kontaktu. Urządzenia do stabilizacji temperatury, współpracujące z termoregulatorami są także dosyć kosztowne.

Dużą dokładność stabilizacji temperatury można uzyskać przy użyciu tranzystorów, których parametry w bardzo znacznym stopniu zależą od temperatury. Opisany tu tranzystorowy stabilizator temperatury w pomieszczeniu zamkniętym zapewnia stabilizację temperatury w zakresie od 20°C÷35°C z dokładnością ±0,3°C. Przewidziany jest on do pracy ciągłej. Składa się ze stabilizatora temperatury i z grzejnika. Jego schemat ideowy przedstawiony jest na rysunku 1.

STABILIZATOR TEMPERATURY

Tranzystor (П-15 lub 2N192) pracujący w układzie o podstawie emitera spełnia rolę opornika zmiennego, którego wielkość jest funkcją temperatury otaczającego ośrodka, w przypadku pomieszczenia zamkniętego.

Oporność tranzystora łącznie z opornikami R_1, R_2, R_4 i R_5 tworzą dzielnik napięcia polaryzującego siatkę lampy $V1$a (1/2 ECC 85, lub 6H1П). Prostownik napięcia polaryzującego zasilany jest przez uzwojenie żarzenia transformatora Tr1 i wytwarza na kondensatorze filtru C_1 napięcie prądu stałego rzędu 8 V.

Zmiana temperatury ośrodka powoduje zmianę kolektora tranzystora T w wyniku czego napięcie na siatce lampy $V1$a będzie się zmieniać od —0,8 V do 7 V. Ujemne napięcie na kolektorze tranzystora T reguluje się potencjometrem R_1, który służy do regulacji średniej temperatury stabilizowanej. Opornik R_4 łącznie z opornikiem R_5 ustala polaryzację siatki lampy $V1$a i wpływa na dokładność regulacji temperatury.

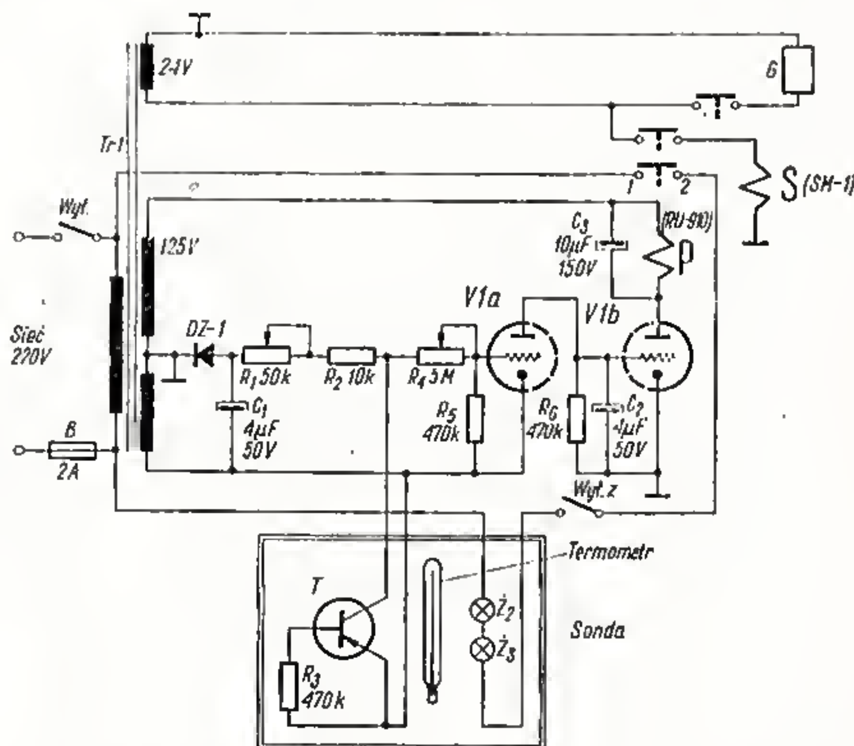
Wzmacniacz prądu stałego ze sprzężeniem galwanicznym z lampą $V1$b (1/2 ECC 85, lub 6H1П) zasila uzwojenie przekaźnika P (RU-910), który z kolei steruje pracą stycznika S (SM-1) włączającego i wyłączającego grzejnik o mocy 300 W.

Ponieważ anoda triody $V1$a jest uziemiona przez opornik R_6 i kondensator C_2, prąd przez tę lampę przepływa jedynie w czasie ujemnych półokresów napięcia zmiennego 6,3 V. Spadek napięcia na oporniku R_6 polaryzuje siatkę triody $V1_b$. Wartość tego napięcia zależy od temperatury ośrodka.

Przez triodę $V1$b przepływa prąd jedynie w czasie dodatnich półokresów napięcia zmiennego 125 V, uzyskiwanego z uzwojenia transformatora zasilającego $Tr1$. Wartość prądu anodowego tej lampy zależy od napięcia polaryzującego siatkę. W miarę wzrostu temperatury maleje prąd w lampie $V1$b i przekaźnik P wyłącza stycznik S, a co za tym idzie — grzejnik G.

Tranzystor T znajduje się w sondzie i połączony jest kablem ze stabilizatorem temperatury, dzięki czemu można umieszczać go w wymaganym miejscu.

Cechowanie tranzystora stabilizatora temperatury jest stosunkowo proste. Do tego celu służy sonda, składająca się z tranzystora, termometru, np. rtęciowego i dwóch żarówek umieszczonych w jednym pudełku tekturowym. Odległość od żarówek do termometru powinna być możliwie duża. Obserwację wskazań termometru umożliwia otwór zakryty szkłem lub celofanem.



Cechowanie przebiega w sposób następujący. Pokrętła potencjometrów R_1 i R_4 ustawia się w prawe skrajne położenie i włącza przyrząd do sieci. Żarówki $Ż_2$ i $Ż_3$ zaświecają się (zwarte kontakty 1—2 przekaźnika P). Gdy temperatura dojdzie do 35°C, obracamy w lewo gałkę potencjometru R_1 dopóty, dopóki nie zgasną żarówki. Następnie czekamy, aż znów się one zaświecą i zmienią temperaturę wewnątrz

sondy. Temperaturę tę przy włączeniu i wyłączeniu żarówek mierzymy kilkakrotnie, notując wyniki. Pomiary temperatury sondy wykonuje się dla różnych położeń suwaków potencjometrów R_1 i R_4. Uzyskiwane dane temperatur nanosi się na skale potencjometrów R_1 i R_4. Po ukończonym cechowaniu wyłącza się żarówki wyłącznikiem Wył.

URZĄDZENIE GRZEJNE

Urządzenie grzejne składa się z grzejnika o mocy 300 W zasilanego przez wtórne uzwojenie (24 V) transformatora Tr1. Transformator ten o mocy 320 VA posiada rdzeń o powierzchni przekroju środkowej kolumny 32 cm². Uzwojenie pierwotne (sieciowe 220 V) posiada 420 zwojów drutu DNE o średnicy 0,7 mm; uzwojenie wtórne (grzejne 24 V) 48 zwojów drutu DNE o średnicy 1,6 mm; uzwojenie wtórne (6,3 V żarzenia lampy ECC 85) — 13 zwojów drutu DNE o średnicy 0,8 mm; uzwojenie wtórne (125 V zasilania lampy 1/2 ECC 85) — 250 zwojów drutu DNE o średnicy 0,3 mm.

(Wg radz. „Radio" nr 2/1963 r.).

Radiotelefon dla GOPR-u

Po dramatycznej akcji ratunkowej na ścianie Kazalnicy w sierpniu 1964 r. ukazały się w prasie krajowej liczne artykuły, poruszające trudności Górskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego w uzyskaniu lekkich radiotelefonów o wysokich parametrach stanowiących osobiste wyposażenie. Alpejska i tatrzańska praktyka dowiodła, że takie środki łączności wybitnie zwiększają skuteczność akcji ratunkowej, a niekiedy wręcz warunkują ich powodzenie; przyczyniają się także do znacznego zmniejszenia ich kosztów i uniknięcia zbędnego często ryzyka.

W odpowiedzi na te wystąpienia prasy, autorzy niniejszego opisu, w porozumieniu z GOPR, opracowali przenośny, pełnotranzystorowy radiotelefon UKF z modulacją częstotliwości (FM), który jednocześnie spełnia warunki określone przez Ministerstwo Łączności według zaleceń CCIR oraz Instytutu Łączności — dla przenośnego sprzętu radiokomunikacyjnego UKF-FM. Oto główne parametry prototypu (pasmo 41 MHz, przewidziano dla GOPR, 1 kanał):

Nadajnik

Moc wyjściowa w. cz. — 180 mW

Rodzaj emisji — F3 i F2 (ton zewowy)

Dewiacja — maks. 15 kHz z ograniczaniem

Preemfaza — 6 dB/oktawę

Mikrofon — magnetyczny, wbudowany

Stałość częstotliwości — 500 Hz.

Odbiornik

Czułość dla S/N 20 dB — 0,2 μV

Selektywność względem sąsiedniego kanału 50 kHz — mierzona metodą dwóch sygnałów —70 dB

Stałość częstotliwości — 500 Hz

Deemfaza — 6 dB/oktawę

Akustyczna moc wyjściowa — 0,25 W

Wyjście akustyczne — wbudowany głośnik

Blokada szumów — z regulowanym progiem i wzmacniaczem szumów.

Nadajnik został zrealizowany w 6-stopniowym układzie w. cz. z oscylatorem kwarcowym, modulacją fazy po separatorze i 18-krotnym powielaniem. Modulator zawiera 3 stopnie tranzystorowe łącznie z ogranicznikiem. Odbiornik jest superheterodyną z podwójną przemianą, stabilizowaną kwarcami. W celu uniknięcia modulacji skrośnej na dużym poziomie sygnału niemal cała selektywność zrealizowana jest na wejściu toru pośr. cz., a dalsze stopnie są niestrojone; uzyskuje się dzięki temu także doskonałe ograniczanie amplitudy przed dyskryminatorem fazowym.

Do łączności na dalszą odległość zastosowano w paśmie 41 MHz antenę prętową z centralnym wydłużeniem indukcyjnym. Do zasilania użyto gazoszczelne akumulatorki KN 0,2; dzięki starannemu dobraniu warunków pracy odbiornik pobiera przy nasłuchu tylko 15 mA (30 mA przy pełnym wysterowaniu głośnika), a nadajnik 50 mA. Czas pracy — przy stosunku nadawanie/odbiór jak 1 : 5 — przekracza 8 godzin. Łączny ciężar prototypu wyniósł 1750 g, ale będzie on bez trudu zredukowany do poniżej 1,5 kg. Opracowano jest też zwiększenie selektywności dla sąsiedniego kanału do ponad —80 dB, mocy nadajnika do ponad 0,25 W i przewidziano wyeliminowanie z układu aluminiowych kondensatorów elektrolitycznych, wrażliwych na niską temperaturę.

Prototyp był wypróbowany przez GOPR w górskich warunkach zimowych w dniach od 16 do 18 marca br. i według oceny komisji GOPR, wyrażonej w protokóle prób, wykazał 100% przydatności dla potrzeb ratownictwa górskiego, konkurując pod względem gabarytów, ciężaru, osiągów i kosztu z modelami zagranicznymi.

Spośród licznych prób łączności wszystkie one uwieńczone były powodzeniem. Pewna łączność utrzymana była m. in. spod ściany Kościelców od strony Czarnego i Zmarzłego Stawu do wnętrza obserwatorium PIHM na Kasprowym, z Gubałówki do wnętrza budynku GOPR na Krupówkach oraz do samochodu (antena wystawiona przez okno) jadącego do Kuźnic, z Gubałówki do wnętrza wagonika kolejki linowej na Kasprowy i ze szczytem Kasprowego, a także z narciarskimi trasami zjazdowymi Gubałówki, Kasprowego Wierchu, terenami Hali Gąsienicowej i Karczmisk.

Pozytywnie (80% miejsc) wypadła również łączność z dna Wąwozu Kraków do dna Doliny Kościeliskiej (odcinki do I progu i do Krzyża W. Pola) Emisja zakopanego w śniegu przed „Murowańcem" na Hali Gąsienicowej nadajnika z anteną była doskonale odbierana na szczycie Kasprowego, co może być wstępem do nieokreślonych jeszcze co prawda eksperymentów łączności w zagrożeniu lawinowym. Z dużym zainteresowaniem spotkał się także pewny odbiór wezwań nadawanych z całego głównego ciągu Jaskini Mylnej aż do wylotu.

Dzięki zgodności z międzynarodowymi standardami radiotelefon dobrze współpracuje ze stacyjnymi i ruchomymi radiotelefonami np. produkcji MORS czy SRA, dzięki czemu może być wykorzystany nie tylko w terenie górskim, ale np. na terenie wielkich budów przemysłowych, kopalń odkrywkowych siarkowych, a także w poszukiwaniach geologicznych i innych.

W. Nietyksza, W. Chojnacki

Cena zł 5,—

przegląd wydawnictw

ELEKTRONISCHES JAHRBUCH 1965 — Deutscher Militärverlag. Wydawca — inż. K. H. Schubert. Opracowanie zbiorowe, stron 415.

Nie bardzo to u nas typowa pozycja wydawnicza. Przeznaczona dla radioamatorów — ukazuje się corocznie w NRD jako książka-kalendarz o każdorazowo zmienianej treści, zróżnicowanym profilu tematycznym i pokaźnym zasobie najnowszych informacji z dziedziny radioelektroniki. Nietypowa, ale właśnie dlatego zasługująca na naszą uwagę; w swym bowiem ujęciu koncepcyjnym, w doborze materiału i sposobie zilustrowania go, przedstawia nader interesującą publikację o dużych walorach politechnizacyjnych i równie dużej skali poczytności. Odbiega od stereotypu, jest nawskroś ciekawa i pociągająca, a to już chyba wysoka ocena wymiernych zalet omawianej książki, równoznaczna z uznaniem i gratulacjami dla jej autorów i wydawcy.

Już sama zewnętrzna jej oprawa (szczegół istotny i kształtujący w jakiś sposób pierwsze wrażenie czytelnika) wyraża rzetelny kunszt graficzny i troskę o jej trwałość użytkową (twarda, lakierowana okładka z płóciennym grzbietem). W oprawie tej kryje się również pociągająca treść.

Najpierw słowo wstępne, spis treści i kalendarz (informujący m. in. o ważniejszych rocznicach i wydarzeniach w historii radiotechniki oraz o jej pionierach — uczonych i wynalazcach), a na jego kartach — dowcipne i pełne humoru szkice rysunkowe o tematyce oczywiście radiowo-telewizyjnej. Ten swoisty humor rysunkowy urozmaica dalszą treść książki.

Z kolei zbiór krótkich w ujęciu opracowań autorskich doskonale zilustrowanych schematami, rysunkami, fotografiami, a gdzieniegdzie i wykresami. Obejmuje on 40 pozycji napisanych przez tychże autorów, z których wymienimy dla przykładu tylko kilka, dowolnie wybranych: „Istota nowoczesnej elektroniki"; „Osiągnięcia techniki Hi-Fi"; „Generatory fal świetlnych"; „Diody i tranzystory w praktyce radioamatorskiej"; „Cybernetyka — wiedza nietajemna"; „Rodzeństwo — bionika i elektronika"; „Radar — oko armii"; „Co to jest nuvistor"; „Druga wiosna leciwego układu"; „Elektronika w medycynie"; „Z radiostacją małej mocy w terenie"; „Nowoczesne anteny UKF i TV"; „W radioklubie"; „Miniaturyzacja, automatyzacja, niezawodność"; „Kulisy techniki półprzewodnikowej".

Akcentem dydaktycznym większości poszczególnych opracowań jest podany na ostatnich stronach spis literatury uzupełniającej dany temat, a także zadania ćwiczebne oraz ich rozwiązania (analogia do zagadek technicznych).

Jako dodatek informacyjny, zamieszczono na końcu książki: nowe oznaczenia półprzewodników, wykaz stacji radiofonicznych i telewizyjnych (częstotliwość, długość fali, kanał, rodzaj programu), zestawienie zasięgów propagacji, kod oznaczeń kolorowych na opornikach i kondensatorach, typowe wzory obliczeniowe, no i jeszcze w „upominku" (trzeba przyznać praktycznym) wydrukowane na tekturze skale „suwaka radiotechnicznego" (obliczanie C, L, f) do wycięcia i sklejenia we własnym zakresie.

W ogólnym podsumowaniu omówienia tej książki-kalendarza (czy kalendarza-książki) chciałoby się wyrazić trudne do utajenia życzenia: gdyby tak u nas wydawać coś w tym rodzaju. Środowisko radioamatorskie przyjęłoby to „coś" z niewątpliwym aplauzem.

M. W.

Książki nadesłane do redakcji

Nowe książki WKŁ!

W. Barjasz, Z. Bolszakow

◆ ODTŁUMIKI

Wyd. I, format A5, str. 372, rys. 193, zł 38.—.

Książka stanowi próbę kompleksowego omówienia zagadnień związanych z wytwarzaniem i stosowaniem impedancji ujemnych. Szczególną uwagę poświęcono teoretycznym i praktycznym problemom stosowania impedancji ujemnych odtłumiania telefonicznych torów przewodowych.
Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników zatrudnionych przy pracach projektowych, konstrukcyjnych, jak również w eksploatacji. Może być wykorzystana przez studentów wyższych szkół technicznych.

◆ K. Lewiński

NAPRAWA I STROJENIE ODBIORNIKÓW RADIOWYCH

Wyd. II poprawione, format A5, str. 247, rys. 135, zł 30.—.

Spis rozdziałów: Urządzenie i wyposażenie warsztatu. Plan naprawy odbiorników i badania wstępne. Prace mechaniczne związane z naprawą odbiorników. Sprawdzanie odbiornika na przechodzenie sygnału. Właściwości odbiorników i poszukiwanie uszkodzeń. Strojenie i skalowanie. Systematyczny sposób badania i strojenia odbiorników. Badanie i naprawa odbiornika poza warsztatem. Dorabianie brakujących zakresów fal. Odbiorniki specjalne i aparaty dźwiękowe.
Książka przeznaczona jest dla radiotechników i radiomechaników zatrudnionych w warsztatach naprawczych. Mogą z niej również korzystać zaawansowani radioamatorzy.

Tytuły te można nabyć w księgarniach „Domu Książki"